



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Soja  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1516-781X  
Outubro, 2001*

## ***Documentos 167***

# **Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil - 2001/2002**

Londrina, PR  
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Soja**

Rodovia Carlos João Strass - Acesso Orlando Amaral

Caixa Postal 231 - Distrito de Warta

86001-970 - Londrina, PR

Fone: (43) 371-6000

Fax: (43) 371-6100

Home page: <http://www.cnpso.embrapa.br>

e-mail (sac): [sac@cnpso.embrapa.br](mailto:sac@cnpso.embrapa.br)

### **Comite de Publicações da Embrapa Soja**

Presidente: JOSÉ RENATO BOUÇAS FARIAS  
Secretária executiva: CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO  
Membros: ALEXANDRE LIMA NEPOMUCENO  
ANTÔNIO RICARDO PANIZZI  
CARLOS ALBERTO ARRABAL ARIAS  
FLÁVIO MOSCARDI  
JOSÉ FRANCISCO FERRAZ DE TOLEDO  
LÉO PIRES FERREIRA  
NORMAN NEUMAIER  
ODILON FERREIRA SARAIVA

Supervisor editorial: ODILON FERREIRA SARAIVA  
Normalização bibliográfica: ADEMIR BENEDITO ALVES DE LIMA  
Editoração eletrônica: NEIDE MAKIKO FURUKAWA SCARPELIN  
Capa: DANILO ESTEVÃO

### **1ª Edição**

1ª impressão 10/2001: tiragem: 3500 exemplares

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

#### Embrapa Soja

Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil - 2001/2002 / Embrapa Soja. - Londrina: Embrapa Soja, 2001.

267p. -- (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.167).

Publicado anteriormente como: Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil.

1. Soja-Pesquisa-Brasil-Região Central. 2. Soja-Tecnologia-Brasil-Região Central. I. Título. II. Série.

CDD 633.3409817

## ***Apresentação***

*A publicação Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil - 2001/02, é o resultado do esforço conjunto realizado pela Embrapa Soja e pelas Instituições de Pesquisa, Ensino e Extensão Rural que atuam no Paraná e que têm contribuído para o aperfeiçoamento e o desenvolvimento da agropecuária neste estado. As informações aqui contidas foram atualizadas com base nas discussões durante a XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Londrina, PR, de 14 a 16 de agosto de 2001 e são fruto da participação efetiva de instituições credenciadas e outras, através da apresentação de trabalhos.*

*É destinada a profissionais da área da Assistência Técnica e Extensão Rural, atuando em instituições oficiais e empresas privadas do agronegócio da soja. Constitui-se num conjunto de informações que visam subsidiar o desenvolvimento sustentável da cultura da soja, cabendo aos técnicos locais fazerem os necessários ajustes e as adaptações do conteúdo aqui apresentado.*

*Gerenciamento eficiente e uso de tecnologias visando reduzir os custos e aumentar a produtividade passam a ter especial importância para os produtores participarem num mercado cada vez mais globalizado e competitivo.*

*A Embrapa Soja espera, assim, contribuir na busca do aumento da produção e da economia desta cultura no Brasil.*

***José Renato Bouças Farias***

***Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento  
Embrapa Soja***



***Instituições Participantes Credenciadas  
e/ou que Apresentaram Trabalhos  
na XXIII RPSRCB***

- Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário - AGENCIARURAL
- AGRODINÂMICA
- Associação Nacional de Defesa Vegetal - ANDEF
- Associação Nacional de Produtores de Inoculantes - ANPI
- Aventis Seeds Brasil Ltda.
- Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR
- Centro Tecnológico de Pesquisas Agropecuárias - CTPA
- Cooperativa Agrária Mista do Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba - COOPADAP
- Cooperativa Central Agropecuária de Desenvolvimento Tecnológico e Econômico Ltda - COODETEC
- Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI
- DECISÃO Ltda
- Embrapa Agropecuária Oeste
- Embrapa Amazônia Oriental
- Embrapa Cerrados
- Embrapa Negócios Tecnológicos
- Embrapa Rondônia
- Embrapa Roraima
- Embrapa Soja
- Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. - EBDA
- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - EMATER-MG

- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná - EMATER-PR
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG
- Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural S.A. - EMPAER-MT
- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ
- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP - FCAV
- Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP - FEIS
- Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária - FAPA
- Fundação Bahia
- Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - FUNDAÇÃO MT
- Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz" - FEALQ
- Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel" - FFALM
- Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias
- Fundação Universidade Estadual de Londrina - FUEL
- ICA - Melhoramento Genético
- Indústria e Comércio de Sementes Ltda - INDUSEM
- Instituto Agrônomo de Campinas - IAC
- Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR
- Instituto Biológico de São Paulo - IB
- Instituto de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul - IDATERRA
- Japan International Research Center for Agricultural Sciences - JIRCAS
- Monsanto do Brasil Ltda
- Sementes Selecta Ltda

- Sementes Brejeiro
- Tecnologia Agropecuária Ltda - TAGRO
- Universidade do Tocantins - UNITINS
- Universidade Estadual de Maringá - UEM
- Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG
- Universidade Federal de Goiás - UFG
- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
- Universidade Federal de Uberlândia - UFU
- Universidade Federal de Viçosa - UFV
- Universidade Federal do Paraná - UFPR



## ***Sumário***

Perspectiva de crescimento da produção de soja no Mato Grosso frente a política de subsídios dos Estados Unidos .....	13
Introdução .....	13
Caracterização do Problema .....	15
Objetivo .....	17
Metodologia .....	18
Trabalhos Realizados .....	19
Análise dos Resultados .....	23
Conclusão .....	42
Bibliografia .....	44
Anexo .....	46
1 Exigências Climáticas .....	64
1.1. Exigências Hídricas .....	64
1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas .....	65
2 Rotação de Culturas .....	68
2.1. Seleção de Espécies Para Rotação de Culturas .....	69
2.2. Planejamento da Propriedade .....	70
2.3. Rotação de Culturas com a Soja no Sul do Maranhão .....	71
3 Manejo do Solo .....	73
3.1. Manejo de Resíduos Culturais .....	73
3.2. Preparo do Solo .....	74
3.3. Alternância do Uso de Implementos no Preparo do Solo .....	77
3.4. Rompimento da Camada Compactada .....	77
3.5. Sistema de Semeadura Direta .....	79
4 Correção e Manutenção da Fertilidade do Solo .....	91
4.1. Acidez do Solo .....	91

4.2.	Calagem .....	91
4.3.	Qualidade do Calcário e Condições de Uso .....	94
4.4.	Correção da Acidez Subsuperficial .....	95
4.5.	Exigências Minerais e Adubação Para a Cultura da Soja .....	96
4.6.	Adubação .....	98
4.7.	Uso do DRIS.....	107
5	Cultivares .....	109
6	Cuidados na Aquisição e na Utilização de Semente ...	131
6.1.	Qualidade da Semente .....	131
6.2.	Armazenamento das Sementes .....	132
6.3.	Padronização da Nomenclatura do Tamanho das Sementes, após Classificação por Tamanho ....	134
7	Tratamento de Sementes com Fungicidas .....	135
7.1.	Introdução.....	135
7.2.	Como Realizar o Tratamento .....	138
8	Inoculação das Sementes com Bradyrhizobium.....	142
8.1.	Introdução.....	142
8.2.	Qualidade e Quantidade dos Inoculantes .....	143
8.3.	Aplicação de Fungicidas nas Sementes junto com o Inoculante .....	145
8.4.	Aplicação de micronutrientes nas sementes .....	146
8.5.	Aplicação de Fungicidas e Micronutrientes nas Sementes, junto com o Inoculante .....	147
8.6.	Inoculação em Áreas com Cultivo Anterior de Soja .....	147
8.7.	Inoculação em Áreas de Primeiro Cultivo com Soja .....	147
8.8.	Nitrogênio Mineral .....	148
9	Instalação da Lavoura .....	149
9.1.	Condições do Solo .....	149
9.2.	Cuidados na Semeadura.....	150

9.3.	Época de Semeadura .....	151
9.4.	Diversificação de Cultivares .....	152
9.5.	População e Densidade de Semeadura .....	152
9.6.	Cálculo da Quantidade de Sementes e Regulagem da Semeadora .....	154
10	Controle de Plantas Daninhas .....	156
	Informações Importantes .....	174
	Semeadura Direta .....	175
	Semeadura da Soja sobre Pastagens .....	175
	Disseminação .....	176
	Resistência .....	177
	Dessecação em Pré-colheita da Soja .....	178
11	Manejo de Pragas .....	179
12	Doenças e Medidas de Controle .....	192
	12.1. Considerações Gerais .....	192
	12.2. Doenças Identificadas no Brasil .....	194
	12.3. Principais Doenças e Medidas de Controle .....	196
13	Retenção Foliar (Haste Verde) .....	242
14	Colheita .....	245
	14.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita .....	245
	14.2. Avaliação de Perdas .....	248
	14.3. Como Evitar Perdas .....	250
15	Tecnologia de Sementes .....	253
	15.1. Seleção do Local .....	253
	15.2. Avaliação da Qualidade .....	254
	15.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto e do Percevejo Castanho .....	256
16	Literatura Consultada .....	258



# ***PERSPECTIVA DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE SOJA NO MATO GROSSO FRENTE A POLÍTICA DE SUBSÍDIOS DOS ESTADOS UNIDOS***

*Antonio Carlos Roessing<sup>1</sup>  
Deisy Giseli Meneghelo<sup>2</sup>*

## ***Introdução***

A soja é uma leguminosa cultivada pelos chineses há cerca de cinco mil anos. Sua espécie mais antiga, a soja selvagem, crescia principalmente nas terras baixas e úmidas, junto aos juncos nas proximidades dos lagos e rios da China Central. Há três mil anos a soja se espalhou pela Ásia, onde começou a ser utilizada como alimento. Foi no início do século XX que passou a ser cultivada comercialmente nos Estados Unidos. A partir de então, houve um rápido crescimento na produção, com o desenvolvimento das primeiras cultivares comerciais.

No Brasil, o grão chegou em 1882. Nesse ano, Gustavo D'Utra relatou os resultados dos primeiros testes feitos com algumas variedades no Estado da Bahia. A partir de então, diversos estudos foram feitos em diferentes pontos do País.

A introdução oficial da cultura no Rio Grande do Sul tem sido atribuída ao professor F.G. Graig, da Escola Superior de Agronomia e Veterinária da Universidade Técnica (atual Universidade Federal do Rio Grande do Sul), em 1914 (Reis, 1956). Em 1941, a soja apareceu pela primeira vez nas estatísticas oficiais do Rio Grande do Sul (Vernetti, 1977). Nesse mesmo ano, outro fato de funda-

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, PhD, Economia Rural, Pesquisador da Embrapa Soja; Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Londrina PR; [acr@cnpso.embrapa.br](mailto:acr@cnpso.embrapa.br); fone (43) 371-6000.

<sup>2</sup> Bacharelanda, Economia, Universidade Estadual de Londrina; Caixa Postal 6001, CEP 86051-990, Londrina, PR; fone (43) 371-4000.

mental importância para a implantação definitiva da soja ocorreu no Rio Grande do Sul - foi construída a primeira fábrica de processamento de soja (Verneti & Kalckmann, s.d.).

O grão de soja dá origem a subprodutos dos quais os principais são o farelo e o óleo. Outros, mais elaborados, são utilizados pela agroindústria de alimentos e indústria química. A proteína de soja dá origem a produtos comestíveis (ingredientes de padaria, massas, produtos de carne, cereais, misturas preparadas, bebidas, alimentação para bebês, confeções e alimentos dietéticos). É utilizada também pela indústria de adesivos e nutrientes, alimentação animal, adubos, formulador de espumas, fabricação de fibra, revestimento, papel, emulsão para tintas e outras aplicações. A soja integral é utilizada pela indústria de alimentos em geral e o óleo bruto se transforma em óleo refinado e lecitina, que dá origem a inúmeros outros produtos.

O interesse do Governo brasileiro pela expansão na produção da soja para atender à indústria fez com que a leguminosa ganhasse cada vez mais incentivos oficiais. Para atender às exigências de produção de uma cultura altamente tecnificada foi criado, em 1975, o Centro Nacional de Pesquisa de Soja (atual Embrapa Soja), como uma das unidades da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), estrategicamente localizada para que pudesse atender às demandas da produção nacional. Sua principal incumbência era conquistar a independência tecnológica para a produção brasileira de soja, que até então estava concentrada nos estados do Sul do País, aproveitando a entressafra da cultura do trigo que, na época, recebia incentivos do governo. A boa adaptação da soja nas terras do Sul do país e a crescente demanda dos mercados interno e externo deram estabilidade aos preços do produto no mercado, o que incentivou o aumento de área.

Em pouco tempo, os cientistas não só criaram tecnologias específicas para as condições de solo e clima do Cerrado, como conseguiram criar a primeira cultivar para regiões tropicais brasilei-

ras, que permitiu que a soja produzisse no Cerrados, onde antes a planta não se desenvolvia.

A criação de novas cultivares fez muito mais que desbravar as novas fronteiras agrícolas do Brasil, até então consideradas improdutivas; levaram a soja a todas as regiões de clima tropical do mundo.

A geração de tecnologias contribuiu para que o Brasil aumentasse sua produção de soja, passando a ocupar o segundo lugar entre os maiores produtores de soja do mundo. Em 1975 a produção brasileira não passava de 10 milhões de toneladas ao ano. Hoje, em 2001, o País já produz cerca de 36,0 milhões de toneladas, sendo a região central do Brasil responsável por 50% dessa produção.

No entanto, quando se analisa o aumento de produção de soja em nosso país vizinho, a Argentina, nota-se que nosso empreendimento ainda é extremamente tímido! O mesmo acontece com o aumento da produção de soja nos Estados Unidos. Ambos os países se encontram, há muito, com suas fronteiras agrícolas esgotadas.

Pretende-se, neste trabalho, diagnosticar alguns dos principais fatores que tem impedido um maior aumento de produção de soja no Brasil, enfocando o Centro-Oeste e, especificamente, o Estado de Mato Grosso.

### ***Caracterização do Problema***

O Brasil possui vocação agrícola natural. Embora existam bolsões de concentração industrial, nossas exportações dos principais produtos de origem agropecuária participaram com 39% do valor das exportações totais em 1999 (Indicadores da Agropecuária, março 2001).

Em relação à agropecuária, a Região Centro-Oeste vem desempenhando papel importante no total do produto agrícola do Brasil, principalmente o Estado de Mato Grosso. Esse estado tem sus-

tentado seu desenvolvimento econômico e social fundamentado no crescimento do setor agrícola e de suas relações a montante e a jusante.

Com uma área de 901.420 km<sup>2</sup>, uma população de 2.498.150 habitantes (IBGE-Censo de 2000), dos quais, 20,6% estão na área rural, o estado vem se consolidando como grande produtor de grãos. Maior produtor de soja em 2000, segundo maior produtor de arroz, primeiro produtor de algodão e crescente produtor de milho, o Mato Grosso apresenta condições edafoclimáticas favoráveis para ocupar seus, ainda, 84% de áreas agricultáveis disponíveis (54,7 milhões de ha). Com grande vantagem, pode, em algumas regiões, dispor de sistemas irrigados que possibilitariam a implantação de duas lavouras anuais em sistemas de sucessão. Nessas condições, pode credenciar-se ao desenvolvimento da fruticultura, horticultura, pecuária, além de grãos e fibras, transformando-se, com essa produção agrícola, em importante região produtora e processadora de alimentos.

O PIB do Mato Grosso, em 1970, era de 1,35 bilhão de dólares, representando 1% do PIB nacional. Em dez anos esse valor aumentou, em termos reais, para 2,33 bilhões de dólares, não chegando a dobrar. No entanto, na década seguinte, com o aumento da participação da agricultura, o valor do PIB praticamente dobrou, passando a 4,51 bilhões de dólares. De 1990 a 1998 o valor do PIB aumentou 95%, quase dobrando novamente, passando a 8,58 bilhões de dólares, quando a participação da agricultura aumentou ainda mais (45% do PIB total do estado). A partir de 1999 o PIB voltou a cair, tal como o PIB brasileiro, fechando o ano de 2000 em torno de 7 bilhões de dólares. A estimativa para 2001, caso o valor do dólar se estabilize, é algo próximo a 7,2 bilhões de dólares. O percentual em relação ao valor do PIB nacional tem permanecido em torno de 1%.

É evidente que, por suas características de região pioneira, com ocupação recente, iniciada na década de 70, enfrenta diferen-

tes dificuldades e limitações relacionadas a sua infraestrutura de apoio, particularmente estradas e energia. Sofre com a ausência de suporte institucional, representada pela tímida presença do estado em suas funções de pesquisa, extensão rural, crédito, armazenagem e comercialização. Todos esses fatores contribuem para o aumento do custo de produção ou a redução da rentabilidade do negócio agrícola.

Para a superação dessas limitações o produtor é forçado a adotar, em seus processos produtivos, as tecnologias mais adequadas e promover ganhos de economia de escala. No entanto, todo esse esforço pode ser fortemente afetado caso os preços das commodities agrícolas continuem a apresentar cotações decrescentes, em velocidade superior aos ganhos de produtividade dos fatores de produção.

A a soja é, sem dúvida, o mais importante produto na formação do valor bruto da produção agrícola do Estado do Mato Grosso (30% do PIB agrícola). Considerando que o preço dessa commodity vem sendo afetado por políticas protecionistas, através da fixação de preço mínimo, executadas nos Estados Unidos, na condição de maior produtor mundial dessa leguminosa e que a adoção da soja transgênica nos Estados Unidos e Argentina já superou 50% da área semeada, é importante projetar os possíveis reflexos dessas políticas no abastecimento mundial, vis a vis as condições econômicas de produção no Mato Grosso. Diante desses fatos, é importante analisar os reflexos daquelas políticas na competitividade da produção de soja no Estado de Mato Grosso.

### ***Objetivo***

O objetivo central deste trabalho é analisar as consequências da política agrícola dos Estados Unidos, com relação a produção e oferta de soja, seus impactos sobre os preços internacionais e suas resultantes sobre a rentabilidade e competitividade dos produtores de soja do Mato Grosso.

### **Metodologia**

Serão feitas avaliações a respeito da política americana referente a oferta mundial de soja, através de estudos estatísticos que indiquem as causas que tem impulsionado, nos últimos anos, a expansão da área e da produção no referido país.

Será estudado o comportamento dos preços nos últimos dez anos e sua projeção, em modelo econométrico, considerando as variáveis de oferta e demanda, para os próximos dez anos. O comportamento dos preços será estudado com base no valor da elasticidade-preço da demanda e oferta do produto e em análises sobre o comportamento da economia nacional e internacional, assim como em projeções para os próximos 10 anos.

Em relação à metodologia matemática, será utilizado, principalmente, a Taxa Instantânea de Crescimento, dada pela fórmula:

$$V = Ae^{rt}$$

onde: V = valor decorrente de uma determinada taxa de mudança no tempo;

A = termo constante;

e = base dos logaritmos neperianos;

r = taxa instantânea de variação;

t = tempo (medido em anos, meses, etc.)

Para a estimativa do comportamento do mercado para os próximos 10 anos será utilizada a seguinte equação:

$$D = p + ng$$

onde: D = demanda efetiva;

p = taxa de crescimento populacional;

$n$  = elasticidade-renda da demanda de soja;  
 $g$  = taxa de crescimento da renda "per capita"

Outro modelo econométrico, baseado nos mínimos quadrados ordinários, a ser especificado conforme a necessidade, também poderá ser utilizado.

As principais variáveis, cujo comportamento deverá ser analisado, serão as seguintes:

1. área, produção e produtividade de soja no Brasil e Mato Grosso, no período 1980-2000;
2. área, produção e produtividade de soja nos Estados Unidos, no período 1980-2000;
3. área, produção e produtividade de soja na Argentina, no período 1980-2000;
4. área, produção e produtividade de soja no mundo, no período 1980-2000;
5. preços internacionais da soja no período 1980-2000;
6. preços recebidos pelos produtores brasileiros, americanos, argentinos e matogrossenses, no período 1980-2000;
7. taxa de crescimento populacional no período 1980-2000, no Brasil e Mato Grosso;
8. renda per-capita brasileira no período 1980-2000 e no Mato Grosso;
9. elasticidade-renda da demanda de soja, no Brasil.

### ***Trabalhos Realizados***

Trabalhos específicos sobre a potencialidade da produção de soja no Mato Grosso e os efeitos da produção mundial dessa oleaginosa na viabilidade econômica de sua produção são raros na literatura. Os materiais encontrados referem-se a produção e potenciali-

dade produtiva porém sem análise sobre os efeitos da oferta mundial e eventual queda de preços.

Borges Filho, E.L. & Fernandes Filho, J.F. (1998), analisaram a evolução recente e as perspectivas para o avanço do uso da técnica do plantio direto na agricultura dos cerrados. Colocaram que um dos principais determinantes do avanço da técnica foi o processo de globalização. Mostraram que o uso da técnica pelos produtores tem como objetivo manter e, ou expandir a sua participação nesse mercado globalizado. Isto porque ajuda a reduzir custos de produção e evitar barreiras ao comércio exterior, por alegação de que o processo de produção tenha causado danos ambientais.

Moro, S. & Lemos, M.B. (1998), enfocaram os efeitos da abertura comercial da agricultura e analisaram a competitividade das exportações brasileiras no mercado internacional. A particularidade principal desta série de trabalhos foi analisar as exportações sob um enfoque regional, uma vez que se tem como premissa básica que resultados de estudos realizados para o Brasil como um todo tendem a diferir substancialmente quando aplicados a regiões ou estados do país. Os estados da Região Centro-Oeste podem ser mais vulneráveis quanto ao aspecto locacional-logístico. Dentre esses, o Estado do Mato Grosso (MT), devido a distância dos centros de consumo e terminais de exportação, pode ter custos adicionais de transporte e escoamento da produção relativamente aos estados da Região Sul.

Ainda em relação à competitividade, Barbosa, M.Z., Freitas, S.M. de, & França, T.J.F. (1998), analisaram a importância econômica do complexo de óleos vegetais, com ênfase na soja, frente aos principais problemas que oneram a competitividade do setor, no Brasil. Enquanto o país apresenta desvantagens frente a outros integrantes do mercado internacional no que se refere à infraestrutura e ao sistema tributário, o óleo de soja sofre concorrência crescente de outros óleos tanto no mercado varejista quanto no de gorduras hidrogenadas.

Pires, M.M. & Campos, A.C. avaliaram os impactos potenciais sobre os níveis de competitividade das cadeias produtivas de arroz, feijão, milho e soja no Estado de Minas Gerais, decorrentes de mudanças na orientação das medidas de políticas setoriais. Os resultados mostraram que reorientações nas medidas de política, tais como reduções das taxações tanto do produto quanto dos insumos utilizados na produção, levariam ao aumento da competitividade, como também seriam um incentivo para a adoção de níveis tecnológicos mais avançados.

Lugnani, A.C., Medeiros, N.H. & Silva, O.H. da (1998), analisaram os movimentos observados no agribusiness brasileiro, especialmente o deslocamento do centro dinâmico em direção ao Centro-Oeste e as perspectivas representadas pela nova região produtora que abre o Norte do país e os novos meios de transporte e escoamento da produção. Todos esses fatores transformam o padrão competitivo existente e abrem novos horizontes para a produção de grãos no Brasil. Ao mesmo tempo, na Região Centro-Sul, se observa sinais de esgotamento do paradigma tecnológico da modernização enquanto se consolida a realidade do Mercosul. Em face disso, se questiona sobre a possibilidade de uma especialização e/ou competição intra-regional nessa região tradicional de produção.

O relacionamento da produção agrícola da Região Centro-Oeste vis a vis a política de crédito rural do Governo Federal foi assunto de estudo de Corrêa P.V. & Ortetga, A.C. (1998). Constataram uma evolução da produção, apesar da redução da disponibilidade do crédito. Novas formas de financiamento são assim importantes para explicar a expansão da produção naquela região.

Martin, N.B.; Vegro, C.L.R. & Junior, S.N. (2000), realizaram estudo dos efeitos da desvalorização cambial observados nos custos de produção e nas receitas líquidas da soja e do milho (safra de verão e safrinha) cultivados nos sistemas direto e convencional em regiões selecionadas do Centro-Oeste brasileiro. Os resultados apontaram que o processo de desvalorização cambial, apesar de gerar

impacto em momentos iniciais, com acentuados reflexos nos preços dos insumos e produtos, tende a promover, no longo prazo, uma acomodação em todos os ativos da economia.

Roessing, A.C. & Guedes, L.C.A. (1993), estudaram os aspectos econômicos do complexo soja e sua evolução na região do Brasil Central. Os autores concluíram que a soja participa, em alguns estados da região Centro-Oeste com até 66% do PIB agrícola. As vantagens de se produzir soja na região dos cerrados, segundo os autores, relaciona-se com a regularidade dos fatores exógenos. Não existem dúvidas de que, havendo incentivos governamentais e demanda suficiente, tanto interna quanto externa, a região dos cerrados poderá se transformar na maior região produtora de soja do mundo, com emprego de alta tecnologia e alto rendimento por unidade de área.

Roessing et alii (2000), utilizaram a Matriz de Análise de Política, cujo modelo teórico foi proposto por Monke, E.A. & Pearson, S.C. (1989), para medir a competitividade da cadeia agro-industrial da soja. Os corredores que representaram a cadeia da soja estão situados nos Estados do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul, tendo sido considerados, para cada um, dois níveis tecnológicos na produção do grão, representativos de cada região: a tecnologia atualmente em uso pelo produtor e a tecnologia melhorada, proposta pela pesquisa. Os resultados mostraram que a soja é uma atividade competitiva, apresentando lucros privados positivos que se situam, em ordem crescente, desde uma tecnologia atualmente em uso na produção do grão no Mato Grosso até uma tecnologia melhorada no Estado do Paraná. O lucro privado, embora represente um valor composto e não muito adequado para medir a competitividade, por não levar em consideração o nível dos preços sociais dos insumos e dos fatores de produção, pode propiciar uma primeira abordagem analítica para os corredores analisados. Todos os corredores apresentaram um comportamento coerente, pelo qual a tecnologia atualmente em uso pelos produtores resulta numa cadeia menos com-

petitiva em termos de lucro privado do que aquela que utiliza tecnologia melhorada. Esta última utiliza, na produção do grão, uma quantidade maior de insumos e opera com mão-de-obra especializada e de caráter mais permanente, conseguindo com isto obter um rendimento médio superior na lavoura. Do ponto de vista do produtor de grãos, o lucro privado auferido alcança um valor de até 38% superior na tecnologia melhorada, no caso do Mato Grosso, tendo em vista o maior rendimento por hectare da lavoura. Tal acréscimo de lucro para o produtor ocorre com menos intensidade no Rio Grande do Sul (1,6%), resultado de um aumento marginal pequeno a cada “unidade de tecnologia” empregada no sistema produtivo. Esse resultado representa coerência, pois no Rio Grande do Sul existem inúmeros problemas que contribuem para decréscimo dos ganhos marginais com o emprego de mais tecnologia, tais como problemas climáticos, tamanho de propriedade, solos desgastados e outros.

Nenhum dos trabalhos consultados trata especificamente da competitividade da soja no Estado do Mato Grosso e sua relação com a oferta mundial e variação dos preços.

### ***Análise dos Resultados***

Para descrever e analisar os resultados, em primeiro lugar, são discutidas as principais séries históricas das variáveis que exercem influência sobre a competitividade na produção de soja no Brasil e especificamente no Mato Grosso.

As variáveis descritas no capítulo referente à metodologia serão listadas em tabelas no anexo, para tornar o texto mais compreensível. Serão discutidos aqui apenas as análises dos dados constantes nas tabelas.

O foco do trabalho será a análise empírica do ocorrido nos últimos 20 anos, em relação à produção de soja, enfocando os últimos 5 anos, quando a política de preços mínimos americana teve maior influência na oferta mundial de soja. Em seguida será

feita uma simulação do que teria sido mais provável acontecer na ausência dessa política quanto à oferta mundial de soja. Em seguida projeta-se dois cenários para os próximos 10 anos: o primeiro com a permanência do atual preço suporte americano e o segundo eliminando-se o mesmo.

O Estado de Mato Grosso apresentou crescimento na área de soja no início da década de 80. Em 1980, a área semeada de soja naquele estado era de apenas 70.431 hectares, com uma produção de 117.173 toneladas, o que corresponde a uma produtividade de 1.663 kg/ha. Na década de 80 (1980 a 1990) houve um crescimento da área semeada de 31,68% ao ano, em média, e um crescimento da produção de 33,60% (Tabela 5), com um aumento de produtividade de 1,92% ao ano. Esse aumento, tanto de área como de produção, não teve paralelo no Brasil nem no mundo. O aumento de produtividade, embora não tão alto, representou o recorde entre os principais estados produtores de soja do Brasil no mesmo período, excetuando-se o Estado da Bahia. No entanto, para o Estado da Bahia, a taxa de crescimento no período 1980 a 1990 apresentou enormes distorções devido a 4 frustrações de safra ocorridas. Eliminando-se esses dados atípicos, a taxa de crescimento da produtividade assume valor negativo.

Na década seguinte, (1990 a 2000) o Estado de Mato Grosso só ganhou do Estado de São Paulo em taxa média anual de crescimento de produtividade (Tabela 1). Porém, em relação à produção, só perdeu para o Estado da Bahia, e, em área, perdeu para a Índia, que não é um país tão importante na produção de soja. Como atualmente (safra 2000/2001), o Mato Grosso é o maior produtor e possui a maior produtividade, deduz-se que a cultura da soja nesse estado foi implantada com o emprego de alta tecnologia, ou seja, em um patamar tecnológico superior a outros estados.

De qualquer maneira, os dados permitem concluir que a década de 90 ofereceu aos agricultores avanços no conhecimento tecnológico em relação ao cultivo de soja. Na realidade esse avanço

**TABELA 1. Taxa anual de crescimento da produtividade de soja nos principais estados produtores, no Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Índia e Mundo**

Taxa de crescimento* anual da produtividade de soja (%)			
Estado/País	1980-2000	1980-1990	1990-2000
Mato Grosso	2,31	1,92	2,70
Mato Grosso do Sul	1,67	1,20	2,88
Goiás	2,41	0,54	4,97
Minas Gerais	1,63	0,27	3,36
Bahia	7,40	–	3,20
São Paulo	0,75	-0,01	2,27
Paraná	1,47	-0,40	3,40
Santa Catarina	3,80	1,18	6,53
Rio Grande do Sul	1,78	0,63	3,33
<b>Brasil</b>	<b>2,09</b>	<b>0,54</b>	<b>3,40</b>
Estados Unidos	1,71	1,60	1,11
Argentina	0,87	0,51	0,51
China	2,36	2,65	2,31
Índia	1,76	1,93	0,68
Mundo	1,59	1,23	1,70

Fonte dos dados primários: CONAB.

\* O cálculo foi realizado através da equação:

$$V = Ae^{rt} \quad \log V = \log A + rt \quad r = \frac{\log V - \log A}{t}$$

onde: V = valor decorrente de uma determinada taxa de mudança no tempo;

A = termo constante;

e = base dos logaritmos neperianos;

r = taxa instantânea de variação;

t = tempo (medido em anos).

não aconteceu apenas em soja, mas em diversas outras culturas e atividades pecuárias (principalmente no setor de aves e suínos). Pode-se verificar, pelo exame da Tabela 1, que esse fenômeno foi mais acentuado no Brasil, pois em outros países a produção de soja aumentou mais devido ao acréscimo de área que ao acréscimo da produtividade.

Além do aumento da produtividade, houve, em vários países, e particularmente no Brasil, aumento de área semeada com soja, provocando um aumento significativo da produção mundial dessa oleaginosa. Em 1990 a produção mundial de soja era de 104 milhões de toneladas. Em 2000 esse volume alcançou 168 milhões de toneladas, aumento de 64 milhões de toneladas em 10 anos. Na década anterior o acréscimo de produção foi menor, passando de 80 milhões de toneladas em 1980 a 104 milhões de toneladas em 1990, com um aumento de 24 milhões de toneladas. As taxas médias anuais de crescimento da produção nos períodos 1980-1990 e 1990-2000 foram respectivamente, 2,45% e 4,94%. É fácil deduzir que, na década de 90, o aumento de área foi responsável por 3,24% do crescimento da oferta ( $4,94 - 1,70 = 3,24$ ). O consumo acompanhou de perto o comportamento da oferta, apresentando taxas de crescimento de 2,25% e 4,77%, respectivamente. No entanto, embora o consumo tenha acompanhado de perto a oferta, existiu uma defasagem de 0,2% ao ano durante os últimos 10 anos, fato que contribuiu para tendência de aumento de estoques e pressão negativa nos preços.

Diante do comportamento da oferta de soja, será analisado e discutido o comportamento dos preços, nos períodos considerados. Os preços recebidos pelos produtores, apesar das variações, mantiveram uma tendência de queda através do tempo. Esse fenômeno vem ocorrendo praticamente com todas as commodities. A competitividade só pode ser mantida com o emprego de alta tecnologia, diminuindo o custo unitário através do aumento da produtividade. A seguir apresenta-se a Tabela 2 e Figura 1, com os preços pagos aos produtores brasileiros, matogrossenses, americanos, argentinos e o preço mundial baseado no mercado de Rotterdam, Holanda.

É interessante notar que ao contrário do comportamento da produção, os preços apresentam tendência de queda no período estudado. Aliás esse fenômeno vem acontecendo, com mais intensidade, a partir da década de 70, quando houve, no início da década

**TABELA 2. Evolução dos preços da soja no Mato Grosso, Brasil, Estados Unidos, Argentina e Mundo. Período 1979-2000**

Preços em Reais por 60 kg (câmbio: US\$1,00 = R\$2,00)					
Ano	Mato Grosso	Brasil	Estados Unidos	Argentina	Mundo
1979	31,84	56,12	54,43	60,84	62,97
1980	41,55	48,19	44,03	50,80	52,30
1981	37,63	40,80	46,84	47,70	53,39
1982	32,54	38,01	36,26	38,25	41,89
1983	45,77	52,09	36,50	37,15	42,37
1984	49,23	56,38	43,90	43,90	48,05
1985	37,74	45,08	33,07	33,07	35,29
1986	34,92	40,37	29,99	31,27	33,84
1987	28,21	35,08	28,29	30,33	32,84
1988	36,04	44,61	37,56	40,17	43,24
1989	23,37	29,38	38,06	38,50	42,59
1990	14,85	19,55	29,47	29,05	34,33
1991	18,81	23,84	28,43	28,16	32,79
1992	19,28	25,02	27,55	27,82	31,85
1993	19,39	24,42	28,28	28,81	32,66
1994	16,97	20,75	30,78	30,52	34,22
1995	12,53	16,28	26,53	27,70	32,10
1996	16,25	20,87	33,17	34,94	38,34
1997	17,29	23,44	34,43	36,19	38,57
1998	15,06	17,98	29,15	29,27	32,82
1999	15,00	18,85	21,91	22,28	28,01
2000	14,68	18,32	20,76	21,60	24,96

Fonte dos dados básicos: USDA/CONAB/FGV. Valores deflacionados pelo IGP-DI e IPA-USA (jan/2001=100).

da, uma valorização atípica das commodities, principalmente soja, cujo preço da tonelada chegou, em valores nominais, a US\$ 470,00/t. Nunca é demais mencionar que a produção mundial de soja continua a aumentar decorrente do emprego mais intensivo de tecnologia, uma vez que ocorreu queda acentuada dos preços.

A queda dos preços pagos aos produtores foi maior no Brasil que em outros países. Especificamente, os preços pagos aos pro-

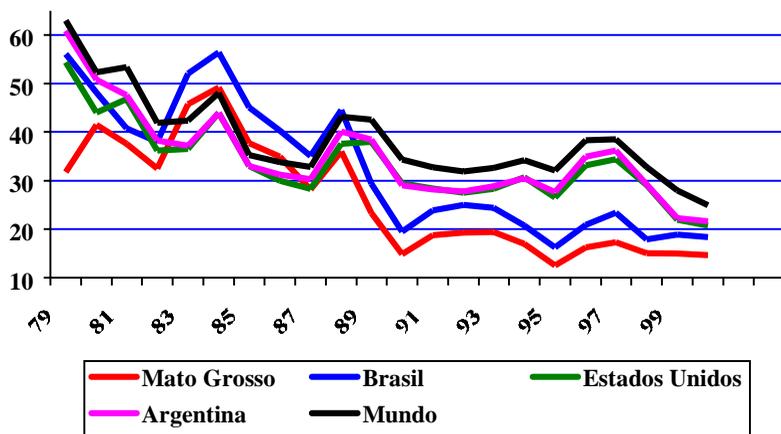


FIG. 1. Evolução dos preços da soja

dutores do Mato Grosso, no período 1980-1990, foram os que sofreram a maior queda (Tabela 3).

Os dados apresentados já permitem algumas discussões a respeito da evolução da oferta mundial de soja e sua relação com o comportamento dos preços e a política agrícola americana.

Na Tabela 2, onde se pode acompanhar o comportamento dos preços reais da soja desde 1979, pode-se notar que apenas nos anos 1999 e 2000 o governo americano pagou diferença entre o preço de mercado e o preço suporte americano, no caso da soja.

TABELA 3. Taxa de crescimento anual dos preços da soja em diferentes períodos

Taxa de crescimento anual dos preços da soja %					
Período	Mato Grosso	Brasil	Estados Unidos	Argentina	Mundo
1980-2000	-6,40	-5,76	-2,61	-2,76	-2,40
1980-1990	-7,32	-5,88	-3,29	-3,86	-3,43
1990-2000	-1,80	-2,12	-1,96	-1,52	-1,53

Fonte: cálculo a partir dos dados da Tabela 02, utilizando a fórmula da taxa de crescimento, comentada na Tabela 01.

Isto porque o preço suporte é de US\$5,26/bushel, equivalente a US\$193,26/t, ou ainda, R\$23,18/saca (taxa de câmbio de US\$1,00 = R\$2,00). No ano de 1999 o governo americano pagou o equivalente a R\$1,24/saca, ou R\$1,2 bilhão (US\$600,00 milhões) pela comercialização das 72,22 milhões de toneladas produzidas. Em 2000 o valor total chegou a R\$ 3,00 bilhões (US\$1,5 bilhão). Considerando os preços nominais, nos anos de 1986 e 1987 os preços recebidos pelos agricultores americanos estiveram abaixo do preço suporte de US\$11,59/60kg (US\$11,22 e US\$10,80, respectivamente), porém nessa época a política agrícola americana não pagava esse preço suporte ao agricultor. Na verdade o subsídio agrícola americano é bem maior do que se pode imaginar, considerando a atividade como um todo. No período 1996-2000, o total de pagamentos diretos totalizou US\$70 bilhões. A renda líquida agrícola dos Estados Unidos atingiu US\$45,4 bilhões em 2000, dos quais US\$22,1 bilhões em pagamentos diretos do governo, ou seja, praticamente 50% da renda agrícola daquele país foi subsidiada (USDA).

No período 1980 a 1990, como consta na Tabela 5, os Estados Unidos vinham apresentando tendência de queda na área semeada de soja e também na produção, uma vez que a diminuição na área ultrapassava os ganhos de produtividade. Essa tendência dos anos 80 indicava que aquele país estabilizaria a produção dessa oleaginosa em torno de 60 milhões de toneladas. Já em 1979, os Estados Unidos produziram 61 milhões de toneladas de soja e em 1990, 11 anos depois, a produção foi de 52 milhões de toneladas (sem frustração de safra), ou seja, a tendência clara era de estabilização da produção dentro do intervalo de 50 milhões de toneladas a 60 milhões de toneladas.

No entanto, com o estabelecimento do preço suporte em 1996, tanto a área como a produtividade aumentaram mais que nos últimos 16 anos em apenas 5 anos (de 1996 a 2000). A produção em 1995 foi de 59 milhões de toneladas e em 2000, 75 milhões de toneladas, um acréscimo de 16 milhões de toneladas. Aumento

semelhante demorou, anteriormente, 13 anos para se consolidar (1984 a 1997, excetuando-se 1994 que foi um ano atípico). O aumento da área de soja de 1995 a 2000 foi de 4,5 milhões de hectares, o maior aumento do mundo nessa cultura e nesse período, num país cuja fronteira agrícola está totalmente ocupada.

Mesmo o governo tendo posto em prática o preço suporte apenas nos anos de 1999 e 2000, quando os preços da soja caíram a níveis críticos, a garantia de renda dada ao produtor americano, despreocupado com o fator de risco do mercado, funcionou como fator “psicológico”, incentivando o aumento de área, inicialmente naquelas áreas que faziam parte dos programas ARP (Acreage Reduction Programs) e CRP (Conservation Reserve Programs) e depois ocupando áreas de outras culturas, principalmente trigo. A variação de área semeada com diversas culturas nos Estados Unidos, de 1995 a 2000, (tomando apenas os dois extremos) é apresentado na Tabela 4.

**TABELA 4. Estados Unidos - Variação da área semeada de diferentes culturas após o “Farm Act”, de abril de 1996**

<b>Varição na área semeada em 1995 e 2000 – Estados Unidos -</b>			
<b>Cultura/ Programa</b>	<b>Área em 1995 (ha)</b>	<b>Área em 2000 (ha)</b>	<b>Decréscimo/ Acréscimo (ha)</b>
ARP*/CRP**	14.852.200	12.141.000	-2.711.200
Amendoim	614.000	532.000	-82.000
Aveia	1.195.000	940.000	-255.000
Cevada	2.541.000	2.105.000	-436.000
Centeio	156.000	122.000	-34.000
Girassol	1.363.000	1.064.000	-299.000
Sorgo	3.340.000	3.125.000	-215.000
Trigo	24.668.000	21.460.000	-3.208.000
Milho	26.390.000	29.434.000	+3.044.000
Soja	24.906.000	29.428.000	+4.522.000

Fonte: USDA - Economic Research Service.

\*Acreage Reduction Programs; \*\*Conservation Reserve Programs.

Como pode ser visto na Tabela 4, não é correto dizer que os agricultores americanos estão substituindo a área de milho com soja. Ao contrário, a área de milho aumentou nos últimos 5 anos, assim como a produção, que passou de 188 milhões de toneladas em 1995, para 253 milhões de toneladas em 2000. Quanto ao trigo, é importante mencionar que, apesar da diminuição de 3,2 milhões de hectares, a produção total permaneceu a mesma, em torno de 60 milhões de toneladas, pois a produtividade do cereal nos Estados Unidos aumentou em cerca de 400 kg/ha, de 1995 a 2000.

Mesmo assim, parece paradoxal o aumento de produção (com significativa contribuição da área) de soja nos Estados Unidos, pois o preço histórico da soja (últimos 30 anos) gira em torno de US\$250,00/t ou US\$15,00/saca (US\$6,80/bushel) e o preço suporte é bem inferior a esse valor. É óbvio que o aumento de produtividade possui influência sobre o contínuo aumento da produção (sem mencionar a demanda, que no período final dos anos 90 não teve papel incentivador), porém o "Farm Act", decretado em 04 de abril de 1996, também incentivou os agricultores americanos a aumentar a produção.

O objetivo do "Farm Act" foi acelerar o mercado agrícola, mudando fundamentalmente os programas relativos às commodities, especialmente suporte de renda e administração da oferta das principais culturas. A idéia da reforma era incentivar os agricultores a responder mais aos estímulos do mercado do que às políticas de auxílio governamental, produzindo com tecnologia e economicidade. O crescimento econômico foi projetado baseado numa combinação de liberalização do comércio com forte suporte ao crescimento global da exportação de produtos agrícolas americanos. O objetivo foi colocar o agricultor americano em posição competitiva frente ao comércio global.

O esforço do balanço entre a capacidade produtiva e a demanda projetada deveria resultar em aumento de preços nominais, aumentando a renda agrícola e estabilizando a condição financeira

do setor agrícola. A tendência no sentido de poucas propriedades, mas grandes, continua nos Estados Unidos e no mundo. O setor deverá ser mais competitivo, com produtores de sucesso, empregando alta tecnologia e com alta capacidade gerencial.

O "Farm Act" permitiu aos agricultores americanos utilizarem áreas do programa de conservação (CPR - Conservation Reserve Program) através dos contratos de flexibilidade de produção (PFC - Production Flexibility Contract). Os PFC permitiram utilização de áreas, até então reservadas à conservação, para produção de "commodities". Os contratos de flexibilidade de produção garantiram aos agricultores, recebimento de empréstimos para produção e comercialização por sete anos. A maior parte desses contratos, foram assinados em 1996 e se estendem até 2002. O orçamento para cobrir os pagamentos no período 1996-2002 está estimado em US\$ 36 bilhões. Esses contratos deverão continuar além de 2002, quando será revisto o "Farm Act".

De acordo com a análise do USDA (USDA Agricultural Baseline Projections to 2010), o aumento da área e da produção de soja nos Estados Unidos teve como consequência os benefícios dos empréstimos para comercialização, associado à garantia da renda mínima (preços suporte) e o relativo aumento do custo de insumos para a produção de milho, estreitando a margem de lucro dessa cultura e arrefecendo o ímpeto do aumento de área.

A estimativa de crescimento da produtividade de soja nos Estados Unidos, feita pelo USDA, é de 1,25% ao ano até 2010. Nesse ano, a estimativa é de produção de 87 milhões de toneladas, numa área de 30 milhões de hectares, com produtividade de 2.900 kg/ha.

A despeito do aumento de consumo de soja a partir de 2001/2002, os estoques deverão aumentar. Os preços, após caírem para US\$157,00/t na temporada 2001/2002, deverão permanecer nesse patamar até, pelo menos, 2003/2004. Após 2004, projeta-se recuperação, consequência da recuperação econômica mundial, devendo chegar a US\$ 231,00/t, que é mais próximo da média

histórica dos últimos 30 anos. No entanto, pelo menos nos Estados Unidos, a previsão é da manutenção da receita líquida, ou seja, o aumento dos preços não refletirão em aumento de receita, devido ao reajuste nos custos.

Antes de aprofundar a discussão a respeito da projeção da oferta, demanda e preços, apresenta-se as taxas de crescimento da área e produção de soja no período estudado (Tabela 5).

Observando a Tabela 5, nota-se que o percentual de aumento anual de área do Mato Grosso, na década de 90, só foi menor que o da Bahia e da Índia e o correspondente aumento de produção só perdeu para o Estado da Bahia, que produz pouco mais de 1 milhão de toneladas de soja.

O comportamento da oferta mundial de soja, sem a presença da produção americana teria sido o seguinte: 1980-2000 = 5,24%

**TABELA 5. Taxa anual de crescimento da área e produção de soja nos principais estados produtores, no Brasil, Estados Unidos, Argentina, China, Índia e Mundo**

Estado/País	Taxa de crescimento anual da área e produção de soja %					
	1980-2000		1980-1990		1990-2000	
	Área	Produção	Área	Produção	Área	Produção
Mato Grosso	14,92	17,23	31,68	33,60	7,18	9,88
Mato Grosso do Sul	0,43	2,10	5,21	6,41	-0,85	2,03
Goiás	7,61	10,02	14,03	14,57	4,73	9,70
Minas Gerais	5,45	7,08	12,94	13,21	1,44	4,80
Bahia	28,37	35,77	-	-	12,60	15,80
São Paulo	0,38	1,13	0,25	0,24	0,51	2,78
Paraná	1,05	2,52	-0,54	-0,94	3,95	7,35
Rio Grande do Sul	-1,28	0,50	-1,58	-0,40	-0,68	2,65
<b>Brasil</b>	<b>2,14</b>	<b>4,23</b>	<b>3,42</b>	<b>3,96</b>	<b>2,83</b>	<b>6,23</b>
Estados Unidos	0,30	2,01	-2,01	-0,41	<b>2,82</b>	<b>3,93</b>
Argentina	7,20	8,07	10,18	10,69	6,84	7,35
China	0,52	2,88	0,43	3,08	1,41	3,72
Índia	12,47	14,23	14,80	16,73	7,94	8,62
Mundo	1,93	3,52	1,22	2,45	3,23	4,93

ao ano de crescimento; 1980-90 = 5,95% e 1990-2000 = 5,89%. Dessa forma, vê-se que a oferta mundial anual teria crescido mais sem a participação americana. Como os Estados Unidos produzem cerca de 50% da soja do mundo, obviamente que o crescimento da oferta do resto do mundo, embora maior do que realmente foi, não teria coberto a demanda, e, naturalmente, os preços teriam sido mais elevados. Não se pode, no entanto, analisar o produto soja sem a participação americana. No entanto, para análise da política americana, em relação ao preço suporte, deve-se simular a estabilização da produção daquele país, que vinha acontecendo na década de 80 e até meados da década de 90. Quando se analisa a tendência da oferta mundial com a pressuposição da estabilização da produção dos Estados Unidos a partir de 1995, percebe-se que a oferta mundial teria sido menor e conseqüentemente, os preços mais remuneradores.

Caso a oferta americana tivesse se estabilizado em 59 milhões de toneladas de 1996 a 2000, o crescimento da oferta mundial no período 1990-2000 teria sido de 3,68% ao ano e não de 4,98% ao ano como de fato aconteceu. Naturalmente, essa maior oferta afetou negativamente os preços, pois a demanda não acompanhou esse choque de oferta. Neste trabalho foi estimado o percentual de diminuição de preços atribuído à maior oferta e qual a consequência na produção de soja no Brasil e mais especificamente, no Estado do Mato Grosso.

A diferença entre os percentuais anuais de aumento da oferta foi de 1,30% ao ano, ou seja, na ausência dos preços suporte a oferta iria apresentar um crescimento anual 1,30% pontos percentuais menor do que realmente cresceu. Adota-se o valor médio de vários países para o coeficiente de elasticidade-preço da demanda dado por Sullivan, J. (1989), igual a -0,5, ou seja, a cada variação de 1% no preço há uma variação de 0,5% na quantidade, em sentido contrário. A redução de 1,30% ao ano na oferta teria tido como consequência um aumento anual de 2,6% nos preços inter-

nacionais da soja<sup>1</sup>. Naturalmente isso teria produzido reflexos na produção de soja brasileira, e, especificamente, do Mato Grosso.

Em relação aos preços, pode-se estimar qual teria sido o comportamento dos mesmos (aumento no caso), no período considerado, caso, a partir de 1995, a produção de soja dos Estados Unidos tivesse estabilizado em 59 milhões de toneladas, decorrente da não efetivação do “Farm Act”.

A Tabela 6 exibe a projeção da produção e preços no período 1990-2000 na ausência da política agrícola americana. A variação

**TABELA 6. Projeção da produção e preços mundiais da soja grão na ausência da política de suporte de preços dos Estados Unidos**

Ano	Produção com “Farm Act” (t)	Preços com “Farm Act” (R\$/saca)	Produção sem “Farm Act”* (t)	Preços sem “Farm Act”** (R\$/saca)
1990	104.097,00	34,33	104.097,00	34,33
1991	107.336,00	32,79	107.336,00	32,79
1992	117.382,00	31,85	117.382,00	31,85
1993	117.769,00	32,66	117.769,00	32,66
1994	137.697,00	34,22	137.697,00	34,22
1995	124.915,00	32,10	124.915,00	32,10
1996	132.217,00	38,34	126.611,00	39,34
1997	158.063,00	38,57	144.061,00	40,36
1998	159.737,00	32,82	144.313,00	41,40
1999	158.653,00	28,01	145.603,00	42,48
2000	168.541,00	24,96	152.337,00	43,60
2001	170.250,00	22,00	151.424,00	44,72

Fonte dos dados básicos: USDA/FGV - Produção sem o “Farm Act” e preços sem o “Farm Act” elaborados pela pesquisa. \*Calculado supondo estabilização da produção americana em 59 milhões de t a partir de 1996. \*\*Calculado a partir das elasticidades-preço da oferta e demanda fornecidas por Sullivan et al, 1989.

<sup>1</sup> Chega-se a esse resultado utilizando uma simples regra de três: se 1% de variação nos preços causa 0,5% de variação na quantidade, 1,3% de variação na quantidade irá resultar numa variação de 2,6% nos preços, em sentido inverso, “ceteris paribus”.

da oferta foi baseada na taxa instantânea de crescimento no período 1990-2000. O cálculo foi realizado supondo-se estabilização da produção americana a partir de 1995, simulando-se a ausência do "Farm Act". Da mesma maneira que foi realizado o cálculo para a produção e preços mundiais, foi realizado para o Brasil e para o Estado de Mato Grosso.

Os resultados permitem concluir que, na ausência da política agrícola de preços suporte da soja, a oferta mundial teria sido menor, com conseqüente diminuição de estoques e aumento dos preços internacionais a partir de 1996 (Tabelas 7 e 8).

**TABELA 7. Projeção da produção e preços recebidos pelos sojicultores brasileiros na ausência da política de suporte de preços dos Estados Unidos**

<b>Ano</b>	<b>Produção com "Farm Act" (t)</b>	<b>Preços com "Farm Act" (R\$/saca)</b>	<b>Produção sem "Farm Act"* (t)</b>	<b>Preços sem "Farm Act"** (R\$/saca)</b>
1990	19.850.000	19,55	19.850.000	19,55
1991	15.522.000	23,84	15.522.000	23,84
1992	19.175.000	25,02	19.175.000	25,02
1993	22.762.777	24,42	22.762.777	24,42
1994	25.059.200	20,75	25.059.200	20,75
1995	25.934.100	16,28	26.271.243	16,28
1996	23.189.700	20,87	23.491.166	21,41
1997	26.160.000	23,44	26.500.000	21,97
1998	31.364.400	17,98	31.772.137	22,54
1999	30.765.000	18,85	31.164.945	23,12
2000	32.344.600	18,32	32.765.079	23,72
2001	35.972.300	17,80	36.439.939	24,34

Fonte dos dados básicos: USDA/FGV - Produção sem o "Farm Act" e preços sem o "Farm Act" elaborados pela pesquisa. \*Calculado supondo estabilização da produção americana em 59 milhões de t a partir de 1996. \*\*Calculado a partir das elasticidades-preço da oferta e demanda fornecidas por Sullivan et al, 1989.

**TABELA 8. Projeção da produção e preços da soja grão do Estado de Mato Grosso, na ausência da política de suporte de preços dos Estados Unidos**

Ano	Produção com "Farm Act" (t)	Preços com "Farm Act" (R\$/saca)	Produção sem "Farm Act"* (t)	Preços sem "Farm Act"** (R\$/saca)
1990	3.064.715	14,85	3.064.715	14,85
1991	2.738.410	18,81	2.738.410	18,81
1992	3.642.743	19,28	3.642.743	19,28
1993	4.132.198	19,39	4.132.198	19,39
1994	4.970.000	16,97	4.970.000	16,97
1995	5.440.100	12,53	5.548.902	12,53
1996	4.686.800	16,25	4.780.536	16,73
1997	5.721.300	17,29	5.835.726	17,30
1998	7.150.000	15,06	7.293.000	17,75
1999	7.134.400	15,00	7.277.088	18,28
2000	8.456.000	14,68	8.625.120	18,83
2001	9.052.400	14,20	9.233.448	19,40

Fonte dos dados básicos: USDA/FGV - Produção sem o "Farm Act" e preços sem o "Farm Act" elaborados pela pesquisa. \*Calculado supondo estabilização da produção americana em 59 milhões de t a partir de 1996 (produção 2% maior do que a verificada). \*\*Calculado a partir das elasticidades-preço da oferta e demanda fornecidas por Sullivan et al, 1989.

Analisando a Tabela 9, conclui-se que a aprovação do "Farm Act" causou perda de receita aos agricultores matogrossenses de aproximadamente R\$ 42.377.170,00 na segunda metade da década de 90, utilizando as suposições feitas neste trabalho. Além disso, considerando ICMS em torno de 12%, a queda de arrecadação foi de 5 milhões de reais para o estado e ainda R\$ 33 milhões de receita de transporte, supondo a média de R\$35,00/t para transportar as 952.820 t que teriam sido produzidas a mais.

Não há dúvida que a política agrícola americana causou variação na formação dos preços da soja na Bolsa de Chicago (CBOT), via aumento da oferta do produto, e conseqüente aumento dos estoques mundiais. Essa variação foi negativa, ou seja, os preços

**TABELA 9. Projeção da diferença da produção e preços da soja grão no Estado de Mato Grosso, na ausência da política de suporte de preços dos Estados Unidos.**

<b>Ano</b>	<b>Acréscimo na produção (t)</b>	<b>Acréscimo nos preços (R\$/saca)</b>	<b>Acréscimo na receita (R\$)</b>
1990	–	–	–
1991	–	–	–
1992	–	–	–
1993	–	–	–
1994	–	–	–
1995	108.802	–	–
1996	93.736	0,48	750.038,00
1997	114.426	0,01	19.074,81
1998	143.000	2,69	6.412.448,90
1999	142.688	3,28	7.801.837,40
2000	169.120	4,15	11.699.806,16
2001	181.048	5,20	15.693.964,83

Fonte: Resultado da pesquisa.

tem caído, após a segunda metade da década, numa velocidade maior do que vinha acontecendo historicamente.

Como a formação de preços na CBOT é transferida ao mercado interno dos países produtores, os agricultores tem auferido menores receitas do que poderiam ter na ausência da política agrícola americana.

Os dados já levantados e as suposições realizadas permitem a projeção de dois cenários sobre a demanda (supondo o equilíbrio entre demanda e oferta) brasileira e matogrossense de grãos até o ano 2010. Os cenários levam em conta a continuação do preço suporte americano e a sua eliminação. As projeções encontram-se nas Tabelas 10 e 11. Na Tabela 12 realizou-se o cálculo das projeções de produção e preços da soja até 2010, levando em conta os dois cenários: permanência dos preços suporte americano e sua eliminação a partir de 2002.

TABELA 10. Estimativa da demanda brasileira de soja grãos até 2010, levando em conta dois cenários: a perna americano e sua eliminação a partir de 2002.

Ano	Taxa (%) de crescimento populacional	Elasticidade-renda da demanda	Taxa (%) de crescimento da renda percapita	Demanda D = p + ng	Demanda D = p + ng + exp com subsídio americano	Demanda D = p + ng + exp sem subsídio americano	Taxa (%) de crescimento exporta com sut
2000	1,30	0,50	3,00	32.344.600,00	32.344.600,00	32.344.600,00	1,5
2001	1,10	0,50	2,00	36.100.000,00	36.100.000,00	36.100.000,00	1,5
2002	1,09	0,45	3,27	37.024.701,50	37.399.600,00	37.941.100,00	1,8
2003	1,09	0,45	-1,22	37.225.005,14	39.030.783,55	40.051.194,28	1,5
2004	1,09	0,45	-2,38	37.232.077,89	39.827.401,85	41.669.663,04	1,5
2005	1,08	0,44	1,00	37.798.005,47	40.432.380,08	43.136.018,48	1,8
2006	1,08	0,44	1,05	38.380.850,71	41.774.735,10	45.301.446,61	1,9
2007	1,07	0,42	2,23	39.151.000,86	43.212.621,48	47.721.449,88	2,0
2008	1,06	0,41	2,23	39.923.959,07	44.943.978,37	50.492.443,59	2,0
2009	1,06	0,40	3,00	40.826.240,55	46.730.186,91	53.509.013,65	2,0
2010	1,06	0,40	3,00	41.748.913,59	48.720.892,87	56.858.677,91	2,0

Fonte: Resultado da pesquisa.

D = quantidade demandada; p = taxa de crescimento populacional; n = elasticidade-renda da demanda; g = taxa de crescimento da renda "i" crescimento das exportações.

TABELA 11. Estimativa da demanda de soja grãos do Estado de Mato Grosso até 2010, levando em conta dois cenários do subsídio americano e sua eliminação a partir de 2002.

Ano	Taxa (%) de crescimento populacional	Elasticidade-renda da demanda	Taxa (%) de crescimento da renda percapita	Demanda D = p + ng	Demanda D = p + ng + exp com subsídio	Demanda D = p + ng + exp sem subsídio	Taxa (%) de crescimento da exportação com subs
2000	1,30	0,50	3,00	8.456.000,00	8.456.000,00	8.456.000,00	1,5
2001	1,30	0,50	2,00	9.052.400,00	9.052.400,00	9.052.400,00	1,5
2002	1,20	0,45	3,27	9.294.234,87	9.457.178,07	9.583.911,67	1,8
2003	1,20	0,45	0,50	9.426.677,71	9.752.714,88	10.084.671,05	1,7
2004	1,20	0,45	0,50	9.561.007,87	10.057.487,22	10.621.679,78	1,7
2005	1,10	0,44	1,20	9.716.661,08	10.412.315,37	11.230.089,60	1,9
2006	1,10	0,44	1,20	9.874.848,32	10.790.074,17	11.884.579,22	2,0
2007	1,10	0,42	2,23	10.075.959,48	11.247.206,45	12.649.542,05	2,2
2008	1,09	0,41	2,23	10.277.911,94	11.753.814,37	13.472.306,21	2,5
2009	1,09	0,40	3,20	10.521.498,45	12.337.978,95	14.424.798,26	2,6
2010	1,09	0,40	3,20	10.770.857,96	12.975.852,46	15.487.905,90	2,8

Fonte: Resultado da pesquisa.

**TABELA 12. Estimativa da evolução da produção e preços da soja no Mato Grosso, até 2010, e a permanência do subsídio americano e sua eliminação a partir de 2002 (R\$/saca)**

Ano	Produção com		Preço com		Produção sem		Preço sem		Diferença	
	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Produção	Preço
1990	3.064.715,00	14,85	3.064.715,00	14,85	-	-	-	-	-	-
1991	2.738.410,00	18,81	2.738.410,00	18,81	-	-	-	-	-	-
1992	3.642.743,00	19,28	3.642.743,00	19,28	-	-	-	-	-	-
1993	4.132.198,00	19,39	4.132.198,00	19,39	-	-	-	-	-	-
1994	4.970.000,00	16,97	4.970.000,00	16,97	-	-	-	-	-	-
1995	5.440.100,00	12,53	5.448.902,00	12,53	108.802,00	-	108.802,00	-	-	-
1996	4.686.800,00	16,25	4.780.536,00	16,25	93.736,00	-	93.736,00	0,48	-	-
1997	5.721.300,00	17,29	5.835.726,00	17,30	114.426,00	-	114.426,00	0,01	-	-
1998	7.150.000,00	15,06	7.293.000,00	17,75	143.000,00	-	143.000,00	2,69	-	-
1999	7.134.400,00	15,00	7.277.088,00	18,28	142.688,00	-	142.688,00	3,28	-	-
2000	8.456.000,00	14,68	8.625.120,00	18,83	169.120,00	-	169.120,00	4,15	-	-
2001	9.052.400,00	14,20	9.233.448,00	19,40	181.048,00	-	181.048,00	5,20	-	-
2002	9.294.234,87	14,20	9.583.911,67	19,88	289.676,80	-	289.676,80	5,68	-	-
2003	9.426.677,71	14,30	10.084.671,05	20,32	657.993,34	-	657.993,34	6,02	-	-
2004	9.561.007,87	14,35	10.621.679,78	20,76	1.060.671,91	-	1.060.671,91	6,41	-	-
2005	9.716.661,08	14,50	11.230.089,60	21,18	1.513.428,52	-	1.513.428,52	6,68	-	-
2006	9.874.848,32	14,80	11.884.579,22	21,81	2.009.730,90	-	2.009.730,90	7,01	-	-
2007	10.075.959,48	15,00	12.649.542,05	22,47	2.573.582,57	-	2.573.582,57	7,47	-	-
2008	10.277.911,94	16,00	13.472.306,21	23,15	3.194.394,28	-	3.194.394,28	7,15	-	-
2009	10.521.498,45	16,00	14.424.798,26	23,84	3.903.299,81	-	3.903.299,81	7,84	-	-
2010	10.770.857,96	17,00	15.487.905,90	24,55	4.717.047,93	-	4.717.047,93	7,55	-	-

Fonte: Resultado da pesquisa.

Analisando a Tabela 10 pode-se notar que, na ausência da política agrícola americana, o acréscimo da produção brasileira poderá chegar a 34,6 milhões de toneladas no período 2000 a 2010, em relação à estimativa de produção com a presença dos preços suporte dos Estados Unidos. Também a produção de soja do Estado do Mato Grosso (Tabela 11), estimada para o mesmo período, apresentaria uma diferença de produção de 10,6 milhões de toneladas. Essas diferenças foram calculadas levando em conta a demanda interna somada à demanda de exportação.

Quanto a diferença de preços, na Tabela 12 pode ser verificado que, de 1996 a 2010, a receita perdida pela queda do valor da produção de soja do Mato Grosso, devido a presença do preço suporte americano, é estimada em R\$2,5 bilhões.

Naturalmente esses resultados devem ser analisados com o devido senso crítico e, acima de tudo, sob as condições supostas no trabalho. Além disso, é importante a suposição comumente feita em análises econômicas de que a projeção é verdadeira desde que tudo o mais permaneça constante.

### ***Conclusão***

O objetivo central do trabalho foi analisar as consequências da política agrícola dos Estados Unidos, com relação a oferta e demanda de soja, seus impactos sobre os preços internacionais e suas resultantes sobre a produção e competitividade de soja do Mato Grosso.

Os resultados permitem concluir que apesar do suporte de preços aos produtores de soja dos Estados Unidos, houve aumento na oferta de soja na década de 90, no Brasil, Índia, Argentina e especificamente no Estado do Mato Grosso. No entanto, esse aumento de produção poderia ter sido maior caso não tivesse havido a garantia de preços ao produtor americano. O aumento de produção de soja dos Estados Unidos, que na década de 80 havia se

estabilizado em torno de 55 milhões de toneladas a 60 milhões de toneladas, chegou a 75 milhões de toneladas no final da década de 90 devido aos incentivos da política agrícola americana.

Como consequência dessa maior oferta, os preços internacionais tiveram queda acentuada a partir de meados da década de 90, prejudicando a renda líquida dos produtores de soja dos principais países produtores. Na ausência da política de suporte de preços, os preços internacionais teriam se elevado em cerca de 2,6% ao ano a partir de meados da década de 90.

A projeção simulada da ausência do "Farm Act" para os próximos 10 anos resultou numa produção adicional acumulada de 34,6 milhões de toneladas no Brasil. No Estado do Mato Grosso, a projeção foi de um acumulado de 10,6 milhões de toneladas de 2000 a 2010.

Em relação à evolução dos preços, a projeção chegou a uma diferença de receita de R\$2,4 bilhões no Estado do Mato Grosso, ou seja, os agricultores matogrossenses devem deixar de arrecadar esse valor até 2010, caso persista o preço suporte americano, levando em conta as suposições feitas no trabalho.

Também foi simulada a lucratividade na atividade considerando dois cenários: - com a presença do preço suporte e na ausência dos mesmos, considerando vários custos de produção. Essa simulação, para termos comparativos, foi realizada para o Mato Grosso e Paraná. Da mesma maneira, foi projetada a lucratividade até o ano 2010, levando em conta o comportamento dos preços da soja, com e sem a presença do preço suporte americano. De acordo com os resultados, a continuação dos subsídios afeta consideravelmente a competitividade da soja no Mato Grosso a ponto de provocar diminuição na área semeada nos próximos anos. Para que a soja continue seu avanço no estado há necessidade urgente de se eliminar outros gargalos para diminuir a queda da competitividade desse setor em relação a outras regiões brasileiras e principalmente em

relação a outros países. Os dados encontram-se no anexo, nas Tabelas A15, A16, A17 e A18).

Não há dúvida que existem outros gargalos a serem eliminados para tornar a produção de soja no Mato Grosso mais competitiva. Dentre estes, os principais são os transportes (alto custo), a fraca presença do sistema agroindustrial e o excesso de tributos. No entanto, o incentivo de mercado é, sem dúvida, um dos mais efetivos no processo produtivo.

### ***Bibliografia***

BARBOSA, M.Z.; FREITAS, S.M.; FRANÇA, T.J.F. Considerações sobre os desafios da cadeia de produção de óleo de soja no Brasil In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p.1033.

BORGES FILHO, E.L.; FERNANDES FILHO, J.F. Plantio direto na região dos cerrados: evolução recente e perspectivas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p. 1035.

CORRÊA, V.P.; ORTEGA, A.C. O Desenvolvimento recente da agricultura do Centro-Oeste e o crédito agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p. 1036.

INDICADORES DA AGROPECUÁRIA, Brasília: CONAB, v. 10, n.2, fev. 2000. 50p.

INTERAGENCY AGRICULTURAL PROJECTION COMMITTEE. **Agricultural baseline projections to 2005, reflecting the 1996 farm act.** Washington: Usda, 2001. 121p. (Staff Report WAOB-97-1).

INTERAGENCY AGRICULTURAL PROJECTION COMMITTEE. **USDA agricultural baseline projections to 2010.** Washington: Usda, 2001. 146p. (Staff Report WAOB-2001-1).

LUGNANI, A.C.; MEDEIROS, N.H.; SILVA, O.H. Da estratégia ao desenvolvimento no agribusiness: a competição intra-regional no espaço do Mercosul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p. 875-92.

MARTIN, N.B.; VEGRO, C.L.R.; JUNIOR, S.N. Considerações sobre os efeitos da desvalorização cambial nos custos e na renda das culturas da soja e do milho. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 30, n.4, p. 7-17, abr. 2000.

MONKE, E.; PEARSON, S.R. **The policy analysis matrix for agricultural development**. Ithaca: Cornell University Press, 1989. 279 p.

MORO, S.; LEMOS, M.B. Competitividade internacional das exportações estaduais e brasileiras de produtos do complexo soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p. 833-48.

PIRES, M.M.; CAMPOS, A.C. Perspectivas de expansão da produção de grãos em Minas Gerais no contexto de liberalização de mercados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36., 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Poços de Caldas, 1998. p. 984-1009.

REIS, B.G. **O feijão soja, uma máquina de produzir utilidades**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1956. 8p. (Circular, 41).

ROESSING, A.C.; GUEDES, L.C.A. Aspectos econômicos do complexo soja: sua participação na economia brasileira e evolução na Região do Brasil Central. In: ARANTES, N.E.; SOUZA, P.I. de M. de (Ed.). **Cultura da soja nos cerrados**. Piracicaba: Potafós, 1993. p.1-69.

VERNETTI, F. de J. História e importância da soja no Brasil. **A Lavoura**, n.81, p.21-24, nov./dez. 1977.

VERNETTI, F. de J.; KALCKMANN, R.E. **Cultura e adubação da soja**. Pelotas: IPEAS, [ ]. 19p.

**Anexo****TABELA A1. Soja: Mato Grosso - Área, produção e produtividade**

<b>Ano</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
1977-78	5.566,00	7.269,00	1.305,96
1978-79	19.130,00	26.503,00	1.385,42
1979-80	70.431,00	117.173,00	1.663,66
1980-81	120.089,00	224.901,00	1.872,79
1981-82	194.331,00	365.501,00	1.880,82
1982-83	301.839,00	611.258,00	2.025,11
1983-84	538.169,00	1.050.095,00	1.951,24
1984-85	795.438,00	1.656.039,00	2.081,92
1985-86	913.222,00	1.921.053,00	2.103,60
1986-87	1.096.828,00	2.389.033,00	2.178,13
1987-88	1.319.230,00	2.694.718,00	2.042,64
1988-89	1.703.649,00	3.795.435,00	2.227,83
1989-90	1.527.754,00	3.064.715,00	2.006,03
1990-91	1.164.585,00	2.738.410,00	2.351,40
1991-92	1.453.702,00	3.642.743,00	2.505,84
1992-93	1.685.257,00	4.132.198,00	2.451,97
1993-94	1.996.000,00	4.970.000,00	2.489,98
1994/95	2.295.400,00	5.440.100,00	2.370,00
1995/96	1.905.200,00	4.686.800,00	2.460,00
1996/97	2.095.700,00	5.721.300,00	2.730,02
1997/98	2.600.000,00	7.150.000,00	2.750,00
1998/99	2.548.000,00	7.134.400,00	2.800,00
1999/00	2.800.000,00	8.456.000,00	3.020,00
2000/01	2.968.000,00	9.052.400,00	3.050,00

Fonte: CONAB - 2000/01 dados sujeitos a revisão.

**TABELA A2. Soja: Brasil - Área, produção e produtividade**

<b>Ano</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
1977-78	7.782.187,00	9.540.577,00	1.225,95
1978-79	8.256.096,00	10.240.306,00	1.240,33
1979-80	8.774.023,00	15.155.804,00	1.727,35
1980-81	8.501.169,00	15.007.367,00	1.765,33
1981-82	8.203.277,00	12.836.047,00	1.564,75
1982-83	8.137.112,00	14.582.347,00	1.792,08
1983-84	9.421.202,00	15.540.792,00	1.649,56
1984-85	10.152.751,00	18.278.422,00	1.800,34
1985-86	9.537.000,00	13.400.000,00	1.405,05
1986-87	9.000.000,00	16.500.000,00	1.833,33
1987-88	10.602.000,00	18.053.000,00	1.702,79
1988-89	12.218.000,00	24.087.000,00	1.971,44
1989-90	11.465.000,00	19.850.000,00	1.731,36
1990-91	9.583.000,00	15.522.000,00	1.619,74
1991-92	9.528.000,00	19.175.000,00	2.012,49
1992-93	10.656.157,00	22.762.777,00	2.136,12
1993-94	11.501.700,00	25.059.200,00	2.178,74
1994-95	11.678.700,00	25.934.100,00	2.220,63
1995-96	10.663.200,00	23.189.700,00	2.174,74
1996-97	11.381.300,00	26.160.000,00	2.298,51
1997-98	13.155.300,00	31.364.400,00	2.384,16
1998/99	12.995.200,00	30.765.000,00	2.367,41
1999/00	13.507.700,00	32.344.600,00	2.394,53
2000/01	13.641.700,00	35.972.300,00	2.636,93

Fonte: CONAB - 2000/01 dados sujeitos a revisão.

**TABELA A3. Soja: Estados Unidos - Área, produção e produtividade**

<b>Ano</b>	<b>Área (1000ha)</b>	<b>Produção (1000t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
1977-78	25.764,00	50.859,00	1.974,03
1978-79	28.467,00	61.525,00	2.161,27
1979-80	27.443,00	48.921,00	1.782,64
1980-81	26.776,00	54.135,00	2.021,77
1981-82	28.102,00	59.610,00	2.121,20
1982-83	25.303,00	44.518,00	1.759,40
1983-84	26.755,00	50.644,00	1.892,88
1984-85	24.929,00	57.127,00	2.291,59
1985-86	23.598,00	52.868,00	2.240,36
1986-87	23.137,00	52.736,00	2.279,29
1987-88	23.218,00	42.152,00	1.815,49
1988-89	24.094,00	52.354,00	2.172,91
1989-90	22.870,00	52.416,00	2.291,91
1990-91	23.477,00	54.065,00	2.302,89
1991-92	23.566,00	59.612,00	2.529,58
1992-93	23.191,00	50.885,00	2.194,17
1993-94	24.609,00	68.444,00	2.781,26
1994-95	24.906,00	59.174,00	2.375,89
1995-96	25.637,00	64.780,00	2.526,82
1996-97	27.968,00	73.176,00	2.616,42
1997-98	28.507,00	74.598,00	2.616,83
1998/99	29.318,00	72.224,00	2.463,47
1999/00	29.428,00	75.378,00	2.561,44
2000/01 *	30.000,00	78.000,00	2.600,00

Fonte: USDA \*Previsão.

**TABELA A4. Soja: Argentina - Área, produção e produtividade**

<b>Ano</b>	<b>Área (1000ha)</b>	<b>Produção (1000t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
1977-78	1.600,00	3.700,00	2.312,50
1978-79	2.030,00	3.600,00	1.773,40
1979-80	1.740,00	3.500,00	2.011,49
1980-81	1.986,00	4.150,00	2.089,63
1981-82	2.281,00	4.200,00	1.841,30
1982-83	2.910,00	7.000,00	2.405,50
1983-84	3.270,00	6.750,00	2.064,22
1984-85	3.316,00	7.300,00	2.201,45
1985-86	3.510,00	7.000,00	1.994,30
1986-87	4.260,00	9.700,00	2.277,00
1987-88	4.000,00	6.500,00	1.625,00
1988-89	4.950,00	10.750,00	2.171,72
1989-90	4.750,00	11.500,00	2.421,05
1990-91	4.800,00	11.150,00	2.322,92
1991-92	4.900,00	11.350,00	2.316,33
1992-93	5.400,00	12.400,00	2.296,30
1993-94	5.700,00	12.500,00	2.192,98
1994-95	5.980,00	12.430,00	2.078,60
1995-96	6.200,00	11.200,00	1.806,45
1996-97	6.954,00	19.500,00	2.804,14
1997-98	8.165,00	20.000,00	2.449,48
1998/99	8.570,00	21.200,00	2.473,75
1999/00	9.800,00	24.000,00	2.448,98
2000/01*	10.000,00	25.000,00	2.500,00

Fonte: USDA \*Projeção

**TABELA A5. Soja: Mundo - Área, produção e produtividade**

<b>Ano</b>	<b>Área (1000ha)</b>	<b>Produção (1000t)</b>	<b>Produtividade (kg/ha)</b>
1977-78	47.211,00	77.368,00	1.638,77
1978-79	51.345,00	93.339,00	1.817,88
1979-80	49.720,00	80.873,00	1.626,57
1980-81	49.943,00	86.050,00	1.722,96
1981-82	52.050,00	93.441,00	1.795,22
1982-83	50.739,00	83.092,00	1.637,64
1983-84	53.698,00	93.040,00	1.732,65
1984-85	51.964,00	96.958,00	1.865,87
1985-86	51.529,00	97.961,00	1.901,08
1986-87	54.036,00	103.310,00	1.911,87
1987-88	55.612,00	95.802,00	1.722,69
1988-89	58.297,00	107.148,00	1.837,97
1989-90	54.257,00	104.097,00	1.918,59
1990-91	55.044,00	107.336,00	1.950,00
1991-92	56.753,00	117.382,00	2.068,30
1992-93	60.432,00	117.769,00	1.948,79
1993-94	62.306,00	137.697,00	2.210,01
1994-95	61.281,00	124.915,00	2.038,40
1995-96	62.684,00	132.217,00	2.109,26
1996-97	68.622,00	158.063,00	2.303,39
1997-98	71.158,00	159.737,00	2.244,82
1998/99	71.903,00	158.653,00	2.206,49
1999/00	74.781,00	168.541,00	2.253,79
2000/01 *	75.000,00	170.250,00	2.270,00

Fonte: USDA \*Projeção

**TABELA A6. Soja: Preços internacionais Cif Rotterdam, preços pagos aos produtores americanos, brasileiros, matogrossenses e argentinos (R\$/60kg)**

Ano	Preços pagos aos produtores argentinos	Preços Internacionais Cif Rotterdam.	Preços pagos aos produtores americanos	Preços pagos aos produtores brasileiros	Preços pagos aos produtores matogrossenses
80	50,80	52,30	44,03	48,19	41,55
81	47,70	53,39	46,84	40,80	37,63
82	38,25	41,89	36,26	38,01	32,55
83	37,15	42,37	36,50	42,09	45,78
84	43,90	48,05	43,90	56,38	49,23
85	33,07	35,29	33,07	45,08	37,74
86	31,27	33,84	29,99	40,37	34,92
87	30,33	32,84	28,29	35,08	28,21
88	40,17	43,24	37,56	44,37	36,04
89	38,50	42,59	38,06	31,40	23,37
90	29,05	34,33	29,47	19,37	14,85
91	28,16	32,79	28,43	23,83	18,81
92	27,82	31,85	27,55	24,70	19,28
93	28,81	32,66	28,28	24,44	19,39
94	30,52	34,22	30,78	21,39	16,97
95	27,70	32,10	26,53	16,09	12,53
96	34,94	38,34	33,17	20,73	16,25
97	36,19	38,57	34,43	23,43	17,29
98	29,27	32,82	29,15	17,98	15,06
99	22,28	28,01	21,91	18,85	15,00
00	21,60	24,96	20,76	18,32	14,68
01 *	20,00	22,00	19,50	17,80	14,30

Fonte: USDA \*Projeção

**TABELA A7. População Residente - Brasil e Mato Grosso**

<b>Ano</b>	<b>Brasil (habitantes)</b>	<b>Mato Grosso (habitantes)</b>
1980	119.002.706	1.138.691
1981	121.146.242	1.198.929
1982	123.328.389	1.262.354
1983	125.549.842	1.329.134
1984	127.811.308	1.399.447
1985	130.113.509	1.473.479
1986	132.457.179	1.551.428
1987	134.843.064	1.633.501
1988	137.271.924	1.719.915
1989	139.744.535	1.810.901
1990	142.261.683	1.906.700
1991	146.825.475	2.027.231
1992	148.602.063	2.073.657
1993	150.400.148	2.121.146
1994	152.219.990	2.169.723
1995	154.061.852	2.219.413
1996	157.070.163	2.235.832
1997	158.970.712	2.287.035
1998	160.894.258	2.339.411
1999	162.841.078	2.392.987
2000	165.780.000	2.498.150
2001	167.610.000	2.528.128
2002	169.430.000	2.558.465
2003	171.280.000	2.589.167
2004	173.150.000	2.620.237
2005	175.040.000	2.651.680
2006	176.940.000	2.683.500
2007	178.870.000	2.715.702
2008	180.748.000	2.745.303
2009	182.628.000	2.774.952
2010	184.527.000	2.804.644

Fonte: IBGE 1980-2000 / 2001-2010 Projeção macrométrica. Taxas de crescimento da população: Brasil - período 1980 -2010 - 1,473%, 1980-90 - 1,785%, 1990-2000 - 1,418% e 2000-2010 - 1,074%. Mato Grosso: período 1980-2010 - 2,932%, 1980-90 - 5,155%, 1990-2000 - 2,324%, e 2000-2010 - 1,165%.

**TABELA A8. Renda “per capita” - Brasil e Mato Grosso**

<b>Ano</b>	<b>Brasil US\$/ano</b>	<b>Mato Grosso US\$/ano</b>	<b>% variação Brasil</b>	<b>% variação Mato Grosso</b>
1980	2.005,00	1.485,00	-	-
1981	2.133,00	1.373,63	6,38	-7,50
1982	2.190,00	1.270,60	2,67	-7,50
1983	1.497,00	1.175,31	-31,64	-7,50
1984	1.468,00	1.087,16	-1,94	-7,50
1985	1.599,00	1.174,13	8,92	8,00
1986	1.915,00	1.288,06	19,76	9,70
1987	2.057,00	1.291,59	7,42	0,27
1988	2.186,00	1.467,62	6,27	13,63
1989	2.923,00	1.869,21	33,71	27,36
1990	3.243,00	2.010,93	10,95	7,58
1991	2.771,00	1.840,04	-14,55	-8,50
1992	2.605,00	1.787,61	-5,99	-2,85
1993	2.847,00	2.165,97	9,29	21,17
1994	3.546,00	2.785,48	24,55	28,60
1995	4.542,00	3.230,72	28,09	15,98
1996	4.924,00	3.525,25	8,41	9,12
1997	5.022,00	3.684,33	1,99	4,51
1998	4.793,00	3.601,54	-4,56	-2,25
1999	3.402,00	2.872,25	-29,02	-20,25
2000	3.538,76	3.016,44	4,02	5,02
2001	3.708,97	3.191,70	4,81	5,81
2002	3.889,23	3.354,79	4,86	5,11
2003	4.050,63	3.505,76	4,15	4,50
2004	4.237,77	3.674,03	4,62	4,80
2005	4.456,44	3.865,08	5,16	5,20
2006	4.704,22	4.088,49	5,56	5,78
2007	4.986,47	4.354,24	6,00	6,50
2008	5.275,69	4.624,20	5,80	6,20
2009	5.597,51	4.924,77	6,10	6,50
2010	5.938,95	5.244,88	6,10	6,50

Fonte: FGV 1980-2000 / 2001-2010 Projeção macrométrica. Taxas de crescimento da renda: Brasil - período 1980-2010 - 5,219%, 1980-90 - 4,146%, 1990-2000 - 3,740% e 2000-2010 - 7,586%. Mato Grosso: período 1980-2010 - 5,219%, 1980-90 - 3,220%, 1990-2000 - 6,553%, e 2000-2010 - 5,458%.

**TABELA A9. Produto Interno Bruto - Brasil e Mato Grosso**

<b>Ano</b>	<b>Brasil (milhões de US\$)</b>	<b>Mato Grosso (milhões de US\$)</b>
80	237.772,00	2.330,17
81	258.553,00	2.740,66
82	271.252,00	2.980,56
83	189.459,00	1.996,59
84	189.744,00	2.004,25
85	211.092,00	1.924,93
86	257.812,00	2.776,99
87	282.357,00	2.918,18
88	305.707,00	3.536,22
89	415.916,00	4.600,06
90	469.318,00	4.512,11
91	405.679,00	6.375,53
92	387.295,00	4.352,93
93	429.685,00	5.302,02
94	543.087,00	6.761,33
95	705.449,00	7.771,18
96	775.475,00	8.429,55
97	801.662,00	8.865,77
98	775.501,00	8.582,07
99	556.837,00	6.865,65
00	562.407,00	7.002,97
01	584.903,28	7.248,07
02	613.037,12	7.537,99
03	642.830,72	7.899,82
04	669.508,20	8.286,91
05	700.439,47	8.742,69
06	736.582,15	9.267,25
07	773.411,26	9.869,62
08	819.815,93	10.511,14
09	864.905,80	11.204,88
10	921.124,67	11.955,60

Fonte: FGV - 1980 a 2000. A partir de 2001, projeção calculada com base nas taxas de crescimento fornecida pela Macrométrica, nº 180, fev/2001. Taxa de crescimento do PIB do Mato Grosso estimada por Roessing, A.C.

**TABELA A10. Produto Interno Bruto: Argentina, Estados Unidos, China, Índia - US\$ milhões**

<b>Ano</b>	<b>Argentina</b>	<b>Estados Unidos</b>	<b>China</b>	<b>Índia</b>
1980	76.962	2.911.600	201.690	172.370
1981	78.677	3.183.900	192.950	178.950
1982	84.373	3.299.100	202.090	184.940
1983	104.280	3.664.600	227.380	201.360
1984	79.092	3.996.700	256.110	194.530
1985	88.417	4.285.300	304.910	214.220
1986	110.930	4.501.700	295.720	229.010
1987	111.110	4.835.900	268.220	256.900
1988	126.210	5.205.300	307.170	273.340
1989	76.691	5.537.900	342.290	274.190
1990	141.230	5.781.500	354.640	298.330
1991	180.900	6.002.300	376.620	251.550
1992	226.640	6.383.000	418.180	243.830
1993	257.570	6.704.200	431.780	258.430
1994	281.640	7.095.700	542.530	306.850
1995	280.780	7.529.300	700.220	334.430
1996	298.730	7.981.400	816.490	359.720
1997	325.010	8.478.600	901.980	381.570
1998	298.131	8.974.900	959.030	430.024
1999	286.205	9.559.700	992.596	445.075
2000	281.912	10.112.800	1.022.373	461.988
2001	284.731	10.476.861	1.083.715	485.087
2002	291.849	10.738.782	1.154.156	511.766
2003	300.604	11.082.423	1.229.176	546.566
2004	312.628	11.435.953	1.302.926	584.825
2005	326.696	11.801.903	1.394.130	619.914
2006	339.764	12.167.762	1.491.719	655.869
2007	353.354	12.569.298	1.596.139	694.565
2008	369.255	12.946.377	1.715.849	736.239
2009	385.971	13.347.715	1.844.537	780.413
2010	400.323	13.761.494	1.982.877	827.238

Fonte: FGV/Banco Mundial/USDA.

**TABELA A11. Renda per capita: Argentina, Estados Unidos, China, Índia (US\$)**

Ano	Argentina	Estados Unidos	China	Índia
1980	2.890,00	12.850,00	280,00	210,00
1981	2.800,00	13.710,00	290,00	240,00
1982	2.610,00	13.430,00	290,00	250,00
1983	2.820,00	13.860,00	290,00	250,00
1984	2.840,00	15.230,00	320,00	260,00
1985	2.660,00	16.410,00	360,00	260,00
1986	3.020,00	18.060,00	390,00	280,00
1987	3.600,00	20.000,00	400,00	300,00
1988	3.930,00	21.810,00	410,00	330,00
1989	2.930,00	22.340,00	400,00	350,00
1990	3.220,00	22.660,00	420,00	350,00
1991	3.890,00	22.800,00	440,00	350,00
1992	6.080,00	24.190,00	480,00	330,00
1993	7.130,00	25.090,00	490,00	310,00
1994	8.130,00	26.250,00	540,00	290,00
1995	8.030,00	27.410,00	620,00	320,00
1996	8.410,00	28.390,00	750,00	350,00
1997	8.950,00	29.080,00	860,00	370,00
1998	8.030,00	29.240,00	750,00	440,00
1999	7.708,00	29.912,00	776,00	455,00
2000	7.593,00	30.810,00	799,00	472,00
2001	7.706,00	31.642,00	839,00	496,00
2002	7.898,00	32.180,00	885,00	522,00
2003	8.119,00	32.855,00	938,00	554,00
2004	8.362,00	33.545,00	994,00	587,00
2005	8.697,00	34.249,00	1.059,00	625,00
2006	9.045,00	34.967,00	1.133,00	666,00
2007	9.452,00	35.701,00	1.220,00	709,00
2008	9.887,00	36.415,00	1.315,00	752,00
2009	10.282,00	37.143,00	1.418,00	797,00
2010	10.694,00	37.886,00	1.531,00	845,00

Fonte: FGV/Banco Mundial/USDA

**TABELA A12. Estimativa da demanda brasileira de soja grão até 2010, levando-se em conta dois cenários: a perna americano e sua eliminação a partir de 2002.**

Ano	Taxa (%) de crescimento populacional	Elasticidade-renda da demanda	Taxa (%) de crescimento da renda percapita	Demanda D = p + ng	Demanda D = p + ng + exp com subsídio americano	Demanda D = p + ng + exp sem subsídio americano	Taxa (%) de crescimento da exportação com subs
2000	1,30	0,50	3,00	32.344.600,00	32.344.600,00	32.344.600,00	1,5
2001	1,10	0,50	2,00	36.100.000,00	36.100.000,00	36.100.000,00	1,5
2002	1,09	0,45	3,27	37.024.701,50	37.399.600,00	37.941.100,00	1,8
2003	1,09	0,45	-1,22	37.225.005,14	39.030.783,55	40.051.194,28	1,5
2004	1,09	0,45	-2,38	37.232.077,89	39.827.401,85	41.669.663,04	1,5
2005	1,08	0,44	1,00	37.798.005,47	40.432.380,08	43.136.018,48	1,8
2006	1,08	0,44	1,05	38.380.850,71	41.774.735,10	45.301.446,61	1,9
2007	1,07	0,42	2,23	39.151.000,86	43.212.621,48	47.721.449,88	2,0
2008	1,06	0,41	2,23	39.923.959,07	44.943.978,37	50.492.443,59	2,0
2009	1,06	0,40	3,00	40.826.240,55	46.730.186,91	53.509.013,65	2,0
2010	1,06	0,40	3,00	41.748.913,59	48.720.892,87	56.858.677,91	2,0

Fonte: Resultado da pesquisa.

TABELA A13. Estimativa da demanda de soja grãos do Estado de Mato Grosso até 2010, levando-se em consideração a permanência do subsídio americano e sua eliminação a partir de 2002.

Ano	Taxa (%) de crescimento populacional	Elasticidade-renda da demanda	Taxa (%) de crescimento da renda percapita	Demanda D = p + ng	Demanda D = p + ng + exp com subsídio	Demanda D = p + ng + exp sem subsídio	Taxa (%) de crescimento exportado com subs
2000	1,30	0,50	3,00	8.456.000,00	8.456.000,00	8.456.000,00	1,5
2001	1,30	0,50	2,00	9.052.400,00	9.052.400,00	9.052.400,00	1,5
2002	1,20	0,45	3,27	9.294.234,87	9.457.178,07	9.583.911,67	1,8
2003	1,20	0,45	0,50	9.426.677,71	9.752.714,88	10.084.671,05	1,7
2004	1,20	0,45	0,50	9.561.007,87	10.057.487,22	10.621.679,78	1,7
2005	1,10	0,44	1,20	9.716.661,08	10.412.315,37	11.230.089,60	1,9
2006	1,10	0,44	1,20	9.874.848,32	10.790.074,17	11.884.579,22	2,0
2007	1,10	0,42	2,23	10.075.959,48	11.247.206,45	12.649.542,05	2,2
2008	1,09	0,41	2,23	10.277.911,94	11.753.814,37	13.472.306,21	2,5
2009	1,09	0,40	3,20	10.521.498,45	12.337.978,95	14.424.798,26	2,6
2010	1,09	0,40	3,20	10.770.857,96	12.975.852,46	15.487.905,90	2,8

Fonte: Resultado da pesquisa.

**TABELA A14. Estimativa da evolução da produção e preços da soja no Mato Grosso, até 2010, a permanência do subsídio americano e sua eliminação a partir de 2002.**

Ano	Produção com		Preço com		Produção sem		Preço sem		Diferença	
	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Farm Act	Produção	Preço
1990	3.064.715,00	14,85	3.064.715,00	14,85	–	–	–	–	–	–
1991	2.738.410,00	18,81	2.738.410,00	18,81	–	–	–	–	–	–
1992	3.642.743,00	19,28	3.642.743,00	19,28	–	–	–	–	–	–
1993	4.132.198,00	19,39	4.132.198,00	19,39	–	–	–	–	–	–
1994	4.970.000,00	16,97	4.970.000,00	16,97	–	–	–	–	–	–
1995	5.440.100,00	12,53	5.448.902,00	12,53	108.802,00	–	–	–	–	–
1996	4.686.800,00	16,25	4.780.536,00	16,73	93.736,00	0,48	–	–	–	–
1997	5.721.300,00	17,29	5.835.726,00	17,30	114.426,00	0,01	–	–	–	–
1998	7.150.000,00	15,06	7.293.000,00	17,75	143.000,00	2,69	–	–	–	–
1999	7.134.400,00	15,00	7.277.088,00	18,28	142.688,00	3,28	–	–	–	–
2000	8.456.000,00	14,68	8.625.120,00	18,83	169.120,00	4,15	–	–	–	–
2001	9.052.400,00	14,20	9.233.448,00	19,40	181.048,00	5,20	–	–	–	–
2002	9.294.234,87	14,20	9.583.911,67	19,88	289.676,80	5,68	–	–	–	–
2003	9.426.677,71	14,30	10.084.671,05	20,32	657.993,34	6,02	–	–	–	–
2004	9.561.007,87	14,35	10.621.679,78	20,76	1.060.671,91	6,41	–	–	–	–
2005	9.716.661,08	14,50	11.230.089,60	21,18	1.513.428,52	6,68	–	–	–	–
2006	9.874.848,32	14,80	11.884.579,22	21,81	2.009.730,90	7,01	–	–	–	–
2007	10.075.959,48	15,00	12.649.542,05	22,47	2.573.582,57	7,47	–	–	–	–
2008	10.277.911,94	16,00	13.472.306,21	23,15	3.194.394,28	7,15	–	–	–	–
2009	10.521.498,45	16,00	14.424.798,26	23,84	3.903.299,81	7,84	–	–	–	–
2010	10.770.857,96	17,00	15.487.905,90	24,55	4.717.047,93	7,55	–	–	–	–

Fonte: Resultado da pesquisa.

**TABELA A15. Estimativa da lucratividade da soja no Paraná sob diversos custos de pro**

PR - US\$ = R\$ 2,40		CBOT		CBOT		Preço produtor	
Custo US\$	Custo R\$	US\$/t	US\$/SC	R\$/SC	R\$/SC	US\$/SC	Lucro/SC
6,00	14,40	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	3,18
6,20	14,88	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	2,70
6,40	15,36	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	2,22
6,60	15,84	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	1,74
6,80	16,32	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	1,26
7,00	16,80	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	0,78
7,20	17,28	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	0,30
7,40	17,76	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	-0,18
7,60	18,24	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	-0,66
7,80	18,72	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	-1,14
8,00	19,20	152,64	9,16	21,98	7,33	17,58	-1,62

Fonte: Resultado da pesquisa. Preço de venda da soja média de fev/2000 a abr/2001.

**TABELA A16. Estimativa da lucratividade da soja no Mato Grosso sob diversos produções.**

Custo US\$	MT - US\$ = R\$ 2,40		CBOT US\$/t	CBOT US\$/SC	CBOT R\$/SC	Preço produtor	
	Custo R\$	US\$/SC				R\$/SC	Lucro/SC
6,00	14,40	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	0,32
6,20	14,88	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(0,16)
6,40	15,36	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(0,64)
6,60	15,84	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(1,12)
6,80	16,32	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(1,60)
7,00	16,80	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(2,08)
7,20	17,28	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(2,56)
7,40	17,76	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(3,04)
7,60	18,24	152,64	9,16	21,98	6,13	14,72	(3,52)

Fonte: Resultado da pesquisa. Preço de venda da soja a média de fev/2000 a abr/2001.

**TABELA A17. Estimativa da lucratividade considerando a venda da soja pelo preço garantia dos Estados Unidos.**

Custo US\$	US\$ = R\$ 2,40		Preço suporte				Lucro	
	Custo R\$	US\$/t	US\$/SC	R\$/SC	US\$/SC	R\$/SC	US\$/SC	R\$/SC
6,00	14,40	193,26	11,59	27,82	5,59	13,42	93	
6,20	14,88	193,26	11,59	27,82	5,39	12,94	86	
6,40	15,36	193,26	11,59	27,82	5,19	12,46	81	
6,60	15,84	193,26	11,59	27,82	4,99	11,98	75	
6,80	16,32	193,26	11,59	27,82	4,79	11,50	70	
7,00	16,80	193,26	11,59	27,82	4,59	11,02	65	
7,20	17,28	193,26	11,59	27,82	4,39	10,54	61	
7,40	17,76	193,26	11,59	27,82	4,19	10,06	56	
7,60	18,24	193,26	11,59	27,82	3,99	9,58	52	
7,80	18,72	193,26	11,59	27,82	3,79	9,10	48	
8,00	19,20	193,26	11,59	27,82	3,59	8,62	44	
8,20	19,68	193,26	11,59	27,82	3,39	8,14	41	
8,40	20,16	193,26	11,59	27,82	3,19	7,66	38	
8,60	20,64	193,26	11,59	27,82	2,99	7,18	34	
8,80	21,12	193,26	11,59	27,82	2,79	6,70	31	
9,00	21,60	193,26	11,59	27,82	2,59	6,22	28	

Fonte: Resultado da pesquisa.

**TABELA A18. Projeção da lucratividade até 2010, considerando a manutenção do preço suporte americano e sua retirada.**

Ano	Custo US\$	Preço com subsídio	Preço sem subsídio	Lucro com subsídio	Lucro sem subsídio
		..... US\$/saca .....	..... US\$/saca .....	..... US\$/saca .....	..... US\$/saca .....
2000	6,80	6,24	8,01	-0,56	1,21
2001	6,80	6,04	8,25	-0,76	1,45
2002	6,80	6,04	8,46	-0,76	1,66
2003	6,80	6,08	8,64	-0,72	1,84
2004	6,80	6,11	8,83	-0,69	2,03
2005	6,80	6,17	9,01	-0,63	2,21
2006	6,80	6,30	9,28	-0,50	2,48
2007	6,80	6,38	9,56	-0,42	2,76
2008	6,80	6,80	9,85	0,00	3,05
2009	6,80	6,81	10,14	0,01	3,34
2010	6,80	7,23	10,44	0,43	3,64

Fonte: Resultado da pesquisa.

# **1** *EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS*

## **1.1. Exigências Hídricas**

A água constitui aproximadamente 90% do peso da planta, atuando em, praticamente, todos os processos fisiológicos e bioquímicos. Desempenha a função de solvente, através do qual gases, minerais e outros solutos entram nas células e movem-se através da planta. Tem, ainda, papel importante na regulação térmica da planta, agindo tanto no resfriamento como na manutenção e distribuição do calor.

Uma das principais causas da variação da produtividade da soja no Brasil tem sido a ocorrência de déficit hídrico. Pela Fig. 1.1 podemos observar quedas na produtividade média da soja no Brasil nas safras 1977/78, 78/79 e 85/86 com perdas de 31%, 30% e 22%, respectivamente, causadas por deficiência hídrica.

A disponibilidade de água é importante, principalmente, em dois períodos de desenvolvimento da soja: germinação-emergência e floração-enchimento de grãos. Durante o primeiro período, tanto o excesso quanto o déficit de água, são prejudiciais à obtenção de uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja necessita absorver, no mínimo, 50% de seu peso em água para assegurar uma boa germinação. Nesta fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total de água disponível e nem ser inferior a 50%.

A necessidade de água na cultura da soja vai aumentando com o desenvolvimento da planta, atingindo o máximo durante a floração-enchimento de grãos (7 a 8 mm/dia), decrescendo após este período. Déficits hídricos expressivos, durante a floração e enchimento de grãos, provocam alterações fisiológicas na planta, como o fechamento estomático e o enrolamento de folhas e, como

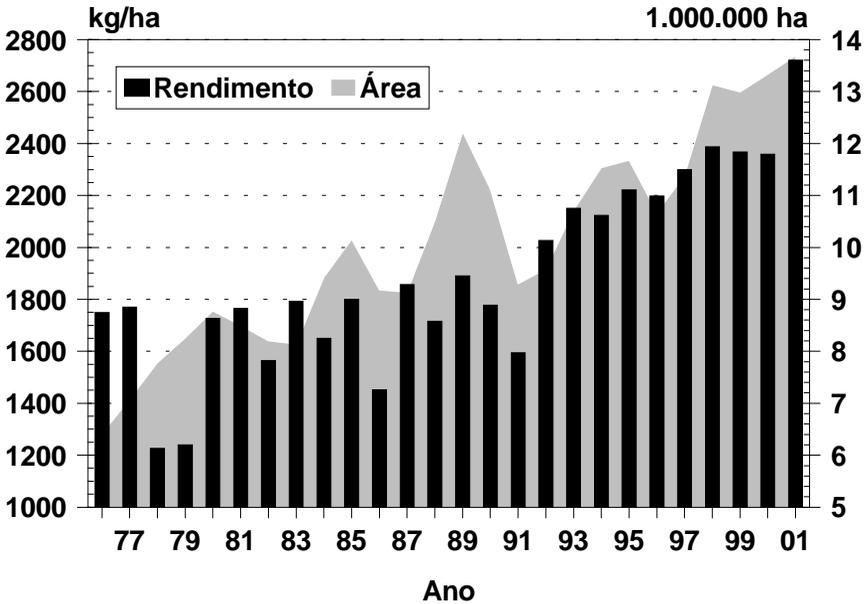


FIG. 1.1. Produtividade média e área cultivada com soja no Brasil nas safras de 1975/76 a 2000/01

conseqüência, causam a queda prematura de folhas, queda de flores e abortamento de vagens, resultando, por fim, na redução do rendimento de grãos.

Para obtenção do rendimento máximo, a necessidade de água na cultura da soja, durante todo o seu ciclo, varia entre 450 a 800 mm, dependendo das condições climáticas, do manejo da cultura e da duração do seu ciclo.

### 1.2. Exigências Térmicas e Fotoperiódicas

As temperaturas a que a soja melhor se adapta estão entre 20°C e 30°C, sendo que a temperatura ideal para seu desenvolvimento está em torno de 30°C.

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura do solo estiver abaixo de 20°C porque prejudica a germinação e a emergência. A faixa de temperatura do solo adequada para semeadura varia de 20°C a 30°C, sendo 25°C a temperatura ideal para uma emergência rápida e uniforme.

O crescimento vegetativo da soja é pequeno ou nulo a temperaturas menores ou iguais a 10°C. Temperaturas acima de 40°C têm efeito adverso na taxa de crescimento, provocam estragos na floração e diminuem a capacidade de retenção de vagens. Estes problemas se acentuam com a ocorrência de déficits hídricos.

A floração da soja somente é induzida quando ocorrem temperaturas acima de 13°C. As diferenças de data de floração, entre anos, apresentadas por uma cultivar semeada numa mesma época, são devido às variações de temperatura. Assim, a floração precoce é devido, principalmente, à ocorrência de temperaturas mais altas, podendo acarretar diminuição na altura de planta. Este problema pode se agravar se, paralelamente, ocorrer insuficiência hídrica e/ou fotoperiódica durante a fase de crescimento. Diferenças de data de floração entre cultivares, numa mesma época de semeadura, são devido, principalmente, às respostas destas ao comprimento do dia (fotoperíodo).

A maturação pode ser acelerada por ocorrência de altas temperaturas. Quando vêm associadas a períodos de alta umidade, as altas temperaturas contribuem para diminuir a qualidade das sementes e, quando associadas a condições de baixa umidade, predispõem as sementes a danos mecânicos durante a colheita. Temperaturas baixas na fase da colheita, associadas a período chuvoso ou de alta umidade, podem provocar um atraso na data de colheita, bem como ocorrência de retenção foliar.

A adaptação de diferentes cultivares a determinadas regiões depende, além das exigências hídricas e térmicas, de sua exigência fotoperiódica. A sensibilidade ao fotoperíodo é característica variável entre cultivares, ou seja, cada cultivar possui seu fotoperíodo

crítico, acima do qual o florescimento é atrasado. Por isso, a soja é considerada planta de dia curto. Em função dessa característica, a faixa de adaptabilidade de cada cultivar varia à medida que se desloca em direção ao norte ou ao sul. Entretanto, cultivares que apresentam a característica “período juvenil longo” possuem adaptabilidade mais ampla, possibilitando sua utilização em faixas mais abrangentes de latitudes (locais) e de épocas de semeadura.



## **2** *ROTAÇÃO DE CULTURAS*

A monocultura ou mesmo o sistema contínuo de sucessão trigo-soja, com o passar dos anos, tende a provocar a degradação física, química e biológica do solo e queda da produtividade das culturas. Também proporciona condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, pragas e plantas daninhas. Nas regiões de cerrados do Brasil central, predomina a monocultura de soja entre as culturas anuais. Há necessidade de se introduzir, no sistema agrícola, outras espécies, de preferência gramíneas, como o milho, pastagem e outras.

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais, no correr do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comercial e de recuperação do meio ambiente.

As vantagens da rotação de culturas são inúmeras, consistindo em um processo de cultivo capaz de proporcionar a produção de alimentos e outros produtos agrícolas, com mínima alteração ambiental. Se adotada e conduzida de modo adequado e por um período longo, essa prática preserva ou melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo; auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas; repõe matéria orgânica e protege o solo da ação dos agentes climáticos; e ajuda a viabilização da semeadura direta e a diversificação da produção agropecuária.

Para a obtenção de máxima eficiência, na melhoria da capacidade produtiva do solo, o planejamento da rotação de culturas deve considerar plantas comerciais que produzam grandes quantidades de biomassa e plantas destinadas à cobertura do solo, cultivadas quer em condição solteira ou em consórcio, com culturas comerciais.

Nesse planejamento, é necessário considerar que a rotação de culturas não é uma prática isolada e deve ser precedida de uma série de tecnologias à disposição dos agricultores, entre as quais destacam-se: sistema regional de conservação do solo (microbacias); calagem e adubação; cobertura vegetal do solo; processos de cultivo como preparo do solo, época de semeadura, cultivares adaptadas, população de plantas, controle de plantas daninhas, pragas e doenças; semeadura direta e a integração com agropecuária; e silvicultura.

### ***2.1. Seleção de Espécies Para Rotação de Culturas***

A escolha das culturas e do sistema de rotação, deve ter flexibilidade, de modo a atender às particularidades regionais e às perspectivas de comercialização dos produtos.

O uso da rotação de culturas conduz à diversificação das atividades na propriedade, que pode ser, exclusivamente, de culturas anuais, tais como: soja, milho, arroz, sorgo, algodão, feijão e girassol, ou de culturas anuais e pastagem. Em ambos os casos, requer planejamento da propriedade a médio e longo prazos, para que a implementação seja exeqüível e economicamente viável.

As espécies vegetais envolvidas na rotação de culturas, devem ser considerados do ponto de vista de sua exploração comercial ou serem destinadas somente à cobertura do solo e adubação verde. Opções de espécies para sucessão e rotação de cultura com a soja são apresentadas nas tabelas 3.1 e 3.2, no Capítulo 3.

A escolha da cobertura vegetal do solo, quer como adubo verde, quer como cobertura morta, deve ser feita no sentido de se obter grande quantidade de biomassa. Plantas forrageiras, gramíneas e leguminosas, anuais ou semi-perenes, são apropriadas para essa finalidade. Além disso, deve-se dar preferência a plantas fixadoras de nitrogênio, com sistema radicular profundo e abundante, para promover a reciclagem de nutrientes.

Para a recuperação de solos degradados indica-se o uso de espécies que produzam grande quantidade de massa verde e com abundante sistema radicular. Uma forma de viabilizar isso é o uso do consórcio milho-guandu. Para tanto, deve-se semear um milho precoce, em setembro-outubro e semear guandu nas entrelinhas do milho, aproximadamente 30 dias após a emergência do milho.

Em áreas onde ocorre o cancro da haste da soja, o guandu e o tremoço não devem ser cultivados, antecedendo a soja. O guandu, apesar de não mostrar sintomas da doença durante o estágio vegetativo, reproduz o patógeno nos restos de cultivos. Dessa forma, após o consórcio milho/guandu, indicado para a recuperação de solos degradados, deve-se usar uma cultivar de soja resistente ao cancro da haste. O tremoço é altamente suscetível ao cancro da haste.

Em áreas infestadas com nematóides das galhas da soja não devem ser usados tremoço e lab-lab.

## ***2.2. Planejamento da Propriedade***

A rotação de culturas aumenta o nível de complexidade das tarefas na propriedade. Exige o planejamento do uso do solo e da propriedade, segundo princípios básicos, onde deve ser considerada a aptidão agrícola de cada gleba. A adoção do planejamento deve ser gradativa para não causar transtornos organizacionais ou econômicos ao produtor.

A área destinada à implantação dos sistemas de rotação deve ser dividida em tantas glebas, ou piquetes, quantos forem os anos de rotação. Após essa definição, deve-se estabelecer o processo de implantação sucessivamente, ano após ano, nos diferentes talhões, previamente, determinados.

### **2.3. Rotação de Culturas com a Soja no Sul do Maranhão**

Idealizada a partir de uma visita à região, em fins de fevereiro de 1996. O grupo foi integrado por técnicos da Embrapa, representantes das Unidades: Embrapa Soja (Londrina), Embrapa Arroz e Feijão (Goiânia), Embrapa Cerrados (Brasília), Embrapa Meio Norte (Teresina) e Embrapa Amazônia Oriental (Belém do Pará).

Foram realizadas observações, quanto a possibilidade de culturas, para entrarem em rotação com a soja, enfatizando-se que o clima regional é característico de cerrados. Novas orientações, para o sistema, deverão ser realizadas por pessoas conhecedoras das possibilidades regionais.

A sugestão é preliminar e tem o objetivo de treinamento. Para tal, deverá se constituir numa Unidade Demonstrativa a ser comparada a uma Testemunha regional.

Ciclo de rotação: 8 anos.

Foi identificado como favorável para a soja:

- Dois anos com soja, seguidos de dois anos sem soja.
- Três anos com soja, no máximo. Maior número de anos implica em problemas mais sérios com pragas e doenças.

As proporções de culturas, dentro da rotação, poderão ser alteradas, conforme está mostrado no esquema de sugestão para rotação de culturas, na Tabela 2.1. O talhão 2, onde se inicia o ciclo de rotações no 2º ano, recebe, no 1º ano, a sucessão de culturas programada para o 8º ano do talhão 1. O mesmo raciocínio deve ser seguido para os demais talhões, até alcançar o talhão 8, que receberá, no 1º ano, a sucessão de culturas programada para o 2º ano no talhão 1.

**TABELA 2.1. Sugestão para rotação de culturas com soja no sul do Maranhão.**

<b>Ano Talhão</b>	<b>1º A B</b>	<b>2º A B</b>	<b>3º A B</b>	<b>4º A B</b>	<b>5º A B</b>	<b>6º A B</b>	<b>7º A B</b>	<b>8º A B</b>
1	AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>
2		AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS
3			AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>
4				AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS
5					AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS
6						AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS
7							AR/FJ	PS <sup>1</sup> /MT
8								AR/FJ

Continua...

...Continuação Tabela 2.1

<b>Ano Talhão</b>	<b>9º A B</b>	<b>10º A B</b>	<b>11º A B</b>	<b>12º A B</b>	<b>13º A B</b>	<b>14º A B</b>	<b>15º A B</b>
1							
2	SJ/PS <sup>+</sup>						
3	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>					
4	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>				
5	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>			
6	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>		
7	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>	
8	PS <sup>1</sup> /MT	SJ/MS	SJ/PS	AL <sup>2</sup> /PS	ML/MT <sup>3</sup>	SJ/PS	SJ/PS <sup>+</sup>

A = Primeira Cultura: 50% Soja (SJ); 12,5% Milho (ML); 12,5% Algodão (AL); 12,5% Pousio (PS); 12,5% Arroz (AR)= 87,5% Grãos.

B = Segunda Cultura (Safrinha): 12,5% Feijão (FJ); 25,0% Milheto (MT); 12,5% Milho Safrinha (MS); 50,0% Pousio (PS)= 25% Grãos.

<sup>1</sup> O Pousio pode ser substituído por ML (25%) ou Soja (62,5%).

<sup>2</sup> O Algodão pode ser substituído por ML ou SJ ou Arroz (25%).

<sup>3</sup> O Milheto pode ser substituído por Girassol (?) ou outra cultura safrinha ou cobertura vegetal.



## **3** *MANEJO DO SOLO*

O atual sistema de exploração agrícola tem induzido o solo a um processo acelerado de degradação, com desequilíbrio de suas características físicas, químicas e biológicas, afetando, progressivamente, o seu potencial produtivo.

Os fatores que causam a degradação do solo agem de forma conjunta e a importância relativa de cada fator varia com as circunstâncias do clima, do próprio solo e das culturas. Entre os principais fatores destacam-se a compactação, a ausência da cobertura vegetal do solo, a ação das chuvas de alta intensidade, o uso de áreas inaptas para culturas anuais, o preparo do solo com excessivas gradagens superficiais e o uso de práticas conservacionistas isoladas.

O manejo do solo consiste num conjunto de operações realizadas com objetivos de propiciar condições favoráveis à semeadura, ao desenvolvimento e a produção das plantas cultivadas, por tempo ilimitado. Para que tais objetivos sejam atingidos, é imprescindível a adoção de diversas práticas na realização do preparo do solo.

### **3.1. Manejo de Resíduos Culturais**

O manejo dos resíduos culturais deve ser uma das preocupações nas operações de preparo do solo, uma vez que pode ocasionar perdas de água e solo.

A queima dos resíduos culturais ou das vegetações de cobertura do solo, além de reduzir a infiltração de água e aumentar a suscetibilidade à erosão, contribui para a diminuição do teor de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, influi na capacidade da retenção de cátions trocáveis. Durante a queima, existe uma conversão dos nutrientes da matéria orgânica para formas inorgânicas

de nitrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Estes nutrientes, contidos nas cinzas, podem ser perdidos por volatilização, lixiviação e erosão.

O pousio, por não oferecer a proteção adequada ao solo, não é aconselhável. Entretanto, quando a prática de pousio for inevitável, deve-se preparar o solo somente na época da semeadura da próxima cultura. Neste período de pousio, as plantas daninhas devem ser controladas com roçadeira, rolo-faca ou mesmo com herbicidas, ao invés de grade.

Na colheita, o uso de picador de palha é indispensável para facilitar as operações de preparo do solo, a semeadura e o controle de invasoras através de herbicidas. O picador deve ser regulado para uma distribuição uniforme da palha sobre o solo, numa faixa equivalente à largura de corte da colhedora.

Para a cultura do milho, haverá necessidade de uma operação complementar para picar melhor os resíduos. Para tanto, indica-se a utilização da roçadeira, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou da grade niveladora fechada.

O manejo das culturas destinados à proteção, à recuperação do solo e à adubação verde devem ser realizados através do uso da roçadeira, da segadeira, do tarup, do rolo-faca ou de herbicidas, durante a fase de floração. Os resíduos das culturas são deixados na superfície do solo, quando da semeadura direta, ou incorporados, quando do preparo do solo.

Embora o rolo-faca seja usado e indicado, deve-se ter em mente que é um implemento que pode causar compactação, devendo-se tomar maior cuidado principalmente em áreas de semeadura direta.

### **3.2. *Preparo do Solo***

No manejo do solo, a primeira e talvez a mais importante operação a ser realizada é o seu preparo. Longe de ser uma tecnologia

simples, o preparo do solo compreende um conjunto de práticas que, quando usadas racionalmente, podem permitir um aumento da produtividade das culturas a baixo custo. Entretanto, quando usadas de maneira incorreta, tais práticas podem levar, rapidamente, o solo à degradação física, química e biológica e, paulatinamente, terá diminuído o seu potencial produtivo.

É necessário que cada operação seja realizada com implementos adequados. O solo deve ser preparado com o mínimo de movimentação, não implicando isso, numa diminuição da profundidade de trabalho, mas sim numa redução do número de operações, deixando rugosa a superfície do solo e mantendo os resíduos culturais, total ou parcialmente, sobre a superfície.

Em áreas onde o solo foi sempre preparado superficialmente, principalmente no caso de solos distróficos e álicos, o preparo profundo poderá trazer para a superfície a camada de solo não corrigida, contendo alumínio, manganês e ferro em níveis tóxicos e com baixa disponibilidade de fósforo, podendo prejudicar o desenvolvimento das plantas. Neste caso, é necessário conhecer a distribuição dos nutrientes e o pH no perfil do solo.

O preparo primário do solo (aração, escarificação ou gradagem pesada), deve atingir profundidade suficiente para romper a camada superficial compactada e permitir a infiltração de água.

Em substituição à gradagem pesada, no preparo primário do solo, deve-se utilizar aração ou escarificação. A escarificação, como alternativa de preparo, substitui, com vantagem, a aração e a gradagem pesada, desde que se reduza o número de gradagens niveladoras. Além disso, possibilita a permanência, do máximo possível, de resíduos culturais na superfície, o que é desejável.

O preparo secundário do solo (gradagens niveladoras), se necessário, deve ser feito com o mínimo de operações e próximo da época de semeadura.

As semeadoras, para operarem eficazmente em áreas com preparo mínimo e com resíduos culturais, devem ser equipadas com disco duplo para a colocação da semente e roda reguladora de profundidade e para que façam um pequeno adensamento na linha de semeadura.

O preparo do solo, portanto, não é só revolvimento, mas o seu manejo correto e deve ser realizado considerando o implemento, a profundidade de trabalho, a umidade adequada e as condições de fertilidade.

Quando o preparo é efetuado com o solo muito úmido, pode haver formação de camada subsuperficial compactada além de haver possibilidade do solo aderir, com maior força, aos implementos (em solos argilosos) até o ponto de impossibilitar a operação desejada.

Por outro lado, deve-se, também, evitar o preparo do solo muito seco pois será necessário maior número de gradagens para obter suficiente destorroamento que permita efetuar a operação de semeadura. Caso seja imprescindível o preparo com o solo seco, realizar as gradagens após uma chuva.

A condição ideal de umidade para preparo do solo pode ser detectada facilmente a campo: um torrão de solo, coletado na profundidade média de trabalho e submetido a uma leve pressão entre os dedos polegar e indicador, deve desagregar-se sem oferecer resistência.

Quando for usado o arado e a grade, para preparar o solo, considerar como umidade ideal a faixa variável de 60% a 70% da capacidade de campo para solos argilosos e de 60% a 80% para solos arenosos, ou seja, quando o solo estiver na faixa de umidade friável. Quando for usado o escarificador e subsolador, a faixa ideal de umidade encontra-se entre 30% a 40% da capacidade de campo, para solos argilosos.

### **3.3. Alternância do Uso de Implementos no Preparo do Solo**

O uso excessivo de um mesmo implemento no preparo do solo, operando sistematicamente na mesma profundidade e, principalmente, em condições de solo úmido, tem provocado a formação de camada compactada. A alternância de implementos de preparo do solo, que trabalham a diferentes profundidades e possuam diferentes mecanismos de corte, além da observância do teor adequado de umidade para a movimentação do solo, são de relevante importância para minimizar a sua degradação.

Assim, indica-se, por ocasião do preparo do solo, alternar a profundidade de trabalho, a cada safra agrícola e, se possível, utilizar alternadamente os implementos de discos e os implementos de dentes.

### **3.4. Rompimento da Camada Compactada**

A compactação do solo é provocada pela ação e pressão dos implementos de preparo do solo, especialmente quando estas operações são feitas em condições de solo muito úmido e, continuamente, na mesma profundidade, somadas ao tráfego intenso de máquinas agrícolas.

Tais situações têm contribuído para a formação de duas camadas distintas: uma camada superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada (pé-de-arado ou pé-de-grade). Estes problemas podem resultar num aumento do custo de produção por unidade de área e na diminuição da produtividade do solo.

A presença de camada compactada no solos pode acarretar baixa infiltração de água, ocorrência de enxurrada, raízes deformadas, estrutura degradada e resistência à penetração dos implementos de preparo, exigindo maior potência do trator. Além disso, solos compactados favorecem o aparecimento de sintomas de deficiência de água na planta, mesmo sob pequenos períodos de estiagens.

Após a identificação do problema, a utilização de pequenas trincheiras possibilita a determinação da profundidade de ocorrência de compactação, através da observação do aspecto morfológico da estrutura do solo, ou da verificação da resistência oferecida pelo solo ao toque com um instrumento pontiagudo qualquer. Normalmente, o limite inferior da camada compactada não ultrapassa a 30cm de profundidade.

O rompimento da camada compactada deve ser feito com um implemento que alcance profundidade imediatamente abaixo do seu limite inferior. Podem ser empregados, com eficiência, arado, subsolador ou escarificador, desde que sejam utilizados na profundidade adequada.

O sucesso do rompimento da camada compactada está na dependência de alguns fatores:

- ♦ profundidade de trabalho: o implemento deve ser regulado para operar na profundidade imediatamente abaixo da camada compactada;
- ♦ umidade do solo: no caso de arado, seja de disco ou aiveca, a condição de umidade apropriada é aquela em que o solo está na faixa friável; em solos muito úmidos, há aderência deste nos componentes ativos dos implementos e em solos secos há maior dificuldade de penetração (arado de discos). Para escarificador ou subsolador, a condição apropriada é aquela em que o solo esteja seco. Quando úmido, o solo não sofre descompactação mas amassamento entre as hastes do implemento e selamento dos poros, no fundo e nas laterais do sulco; e
- ♦ espaçamento entre as hastes: quando for usado o escarificador ou o subsolador, o espaçamento entre as hastes determina o grau de rompimento da camada compactada pelo implemento. O espaçamento entre as hastes deverá ser de 1,2 a 1,3 vezes a profundidade de trabalho pretendida.

A efetividade desta prática está condicionada ao manejo do solo adotado após a descompactação. São indicadas, em seqüên-

cia a esta operação, a implantação de culturas com alta produção de massa vegetativa, com alta densidade de plantas e com sistema radicular abundante e agressivo, além de redução na intensidade dos preparos de solo subseqüentes.

### **3.5. Sistema de Semeadura Direta**

#### **3.5.1. Requisitos para a implantação**

Para a implantação do Sistema de Semeadura Direta (SSD) é necessário que sejam atendidos alguns itens relativos a aspectos humanos, técnicos e de infra-estrutura. A seguir, são apresentados de forma resumida alguns aspectos importantes para obtenção de sucesso no uso desse sistema de produção.

##### **3.5.1.1. Conscientização**

O sistema de produção de soja predominante na região central do Brasil, tem como forma de preparo do solo, o uso continuado de grades de discos, em várias operações anuais. Como resultado de tais operações, temos um intenso processo de degradação dos solos, por alterações em sua estrutura, com a formação de camada compactada e encrostamento superficial, com conseqüências desastrosas como a erosão do solo, redução na taxa de infiltração de água no solo, menor volume de solo disponível para as raízes, perda de nutrientes, aumento nos custos de produção e maior suscetibilidade à ocorrência de veranicos.

Como alternativa para este quadro, indica-se a adoção de SSD onde os problemas antes apontados não ocorrem, pois, o uso contínuo das tecnologias que compõem o SSD proporcionam efeitos significativos na conservação e melhoria do solo, da água, no aproveitamento dos recursos e insumos, na fertilidade do solo, na redução dos custos de produção, na estabilidade de produção e nas condições de vida do produtor rural e da sociedade.

Tanto os agricultores, como a assistência técnica, devem estar predispostos a mudanças, conscientes de que o sistema é importante para alcançar êxito e sustentabilidade na atividade agrícola. Assistência técnica capacitada é fundamental, pois as tecnologias, principalmente na fase inicial de adoção, requerem acompanhamento permanente e contínuo.

### **3.5.1.2. Levantamento dos recursos**

O conhecimento detalhado da propriedade agrícola é essencial para obtenção de sucesso no Sistema de Semeadura Direta (SSD), para tanto é necessário o levantamento dos recursos.

**Solos:** Coletar e organizar informações referentes ao tipo de solo, fertilidade, presença de camadas compactadas, topografia, ocorrência de erosão, práticas conservacionistas existentes, vias de acesso, reservas, drenagem, córregos, açudes, etc. Deverão ser observadas as indicações específicas para coleta de amostras de solo, quanto a forma de coleta, número de subamostras e envio ao laboratório.

**Vegetação:** O levantamento e o mapeamento da ocorrência de ervas daninhas será muito útil, para definir a programação de aplicação dos herbicidas. Existem indicações específicas quanto a forma e período de amostragem para realizar tal mapeamento. O manuseio de tais informações deve gerar um mapa de uso atual da propriedade, a ser utilizado como base, para o mapeamento das atividades.

**Máquinas e equipamentos:** No SSD é essencial a existência de pulverizador de herbicidas dotado de bicos adequados e capaz de operar nas condições ideais de pressão e vazão. O uso de equipamentos de calibração e a avaliação das condições climáticas são muito úteis. Quanto as plantadoras, existem disponíveis no mercado vários modelos específicos para o SSD, além de adaptações de sistemas de corte da palha para plantadoras convencionais, com baixo custo e boa eficiência operacional.

**Humanos:** Para a execução do SSD a mão-de-obra deverá estar conscientizada dos princípios do sistema e adequadamente informada quanto ao uso das tecnologias que compõem o sistema. São necessários treinamentos, especialmente para os operadores de máquinas, quanto ao uso de plantadoras e pulverizadores, além de conhecimentos sobre plantas daninhas e herbicidas. A participação do produtor e da assistência técnica em associações ou grupos de troca de informações e experiências como Grupo de Plantio Direto, Clube Amigos da Terra, etc, são ideais para facilitar e impulsionar a adoção do SSD.

### ***3.5.1.3. Planejamento***

Em qualquer atividade o planejamento é importante fator para redução de erros, riscos e maior chance de sucesso. São etapas do planejamento: I) análise dos resultados e produtos do levantamento dos recursos humanos e materiais, II) elaboração e interpretação de mapas, croquis e esquemas de trabalho, onde uma das principais ações é a divisão da fazenda em glebas e a seleção cronológica para adoção do SSD. Esse sistema de produção inclui a rotação de culturas como tecnologia essencial, para tanto a divisão da propriedade em glebas ou talhões será necessário, devendo ser utilizadas as informações obtidas dos levantamentos de fertilidade, topografia, vias de acesso, etc. Não existem padrões estabelecidos de tamanho das áreas, devendo o critério técnico prevalecer nesta decisão. III) cronograma de ações, onde devem ser organizadas, para as várias glebas, as ações para correções de acidez e fertilidade, operações de incorporação de adubos e corretivos, pulverizações, manejo de coberturas vegetais, semeadura, sucessão de culturas, etc. É importante, ao adotar o SSD, fazê-lo apenas em parte da área, iniciando pela melhor gleba, para familiarizar-se com as tecnologias e elevar as chances de sucesso. Incluir novas glebas de forma gradual, até abranger o total da propriedade, mesmo que vários anos sejam necessários. Estabelecer com base no levantamento do solo, a seqüência e forma de adequação química e física do solo através

de uso de corretivos, subsolagem, etc, conforme indicações disponíveis.

O cultivo da soja em SSD, em áreas de campo bruto, embora haja alguns exemplos de sucesso no Rio Grande do Sul e no Paraná, ainda não está indicada para as condições de cerrado, estando em fase de estudos e experimentações. O treinamento da mão-de-obra deve ser planejada de forma que, no momento de realizar as operações, haja conhecimento suficiente para as ações.

### **3.5.2. Cobertura do solo**

O Sistema de Semeadura Direta pressupõe a existência de adequada quantidade de palha sobre a superfície do solo. Tal cobertura deverá resultar do cultivo de espécies que disponham de certos atributos, como: produzir grande quantidade de massa seca, possuir elevada taxa de crescimento, resistência à seca e ao frio, não infestar áreas, ser de fácil manejo, ter sistema radicular vigoroso e profundo, elevada capacidade de reciclar nutrientes, fácil produção de sementes, elevada relação de C/N, entre outras.

A baixa produção de palha de soja, principal cultura dos cerrados, aliada à rápida decomposição das palhadas em geral, resulta em grandes dificuldades para manter a quantidade de palha ideal à viabilidade do plantio direto na palha.

Para contornar estes problemas, necessita-se um permanente cuidado visando repor palhada e manter o máximo de cobertura verde. Isto é possível, fazendo uso de culturas para cobertura do solo, compondo sistemas de produção.

#### **3.5.2.1. Espécies**

Em função de que os estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso apresentam grande diversidade de solo e clima, a indicações das espécies a serem cultivadas para cobertura e produção de palha devem ser regionalizadas o máximo possível.

#### ♦ Centro-Sul de Mato Grosso do Sul

Nesta região as condições climáticas são favoráveis ao cultivo o ano todo, incluindo várias culturas de inverno, possibilitando um bom número de opções para cobertura do solo, atendendo satisfatoriamente a um programa de rotação de culturas no sistema de plantio direto.

**Outono** - a semeadura das culturas de inverno em sucessão às culturas de verão vai de início de abril até meados de maio, podendo ir até o final de maio, se houver boa disponibilidade de umidade do solo. São indicadas a aveia, nabo forrageiro, ervilhaca peluda, centeio, ervilha forrageira e outras produtoras de grãos como: trigo, triticale, aveia indústria e canola. Resultados de pesquisa apontam melhores rendimentos com as seguintes sucessões, por ordem preferencial: soja após: aveia, trigo, triticale, centeio; e milho após: nabo forrageiro, ervilhaca peluda, canola, aveia.

**Primavera** - neste caso, indica-se o uso de espécies, principalmente para produção de palha (milheto comum, milheto africano, sorgo e *Crotalaria juncea*). Em pequena escala é possível cultivar o girassol, visando a produção de grãos. O milheto destaca-se como a principal cultura, devido ao seu rápido desenvolvimento vegetativo, pois atinge 5 a 8 t/ha de matéria seca aos 45 a 60 dias após a semeadura, proporcionando excelente cobertura do solo. O uso destas alternativas, e principalmente do milheto, visam a reposição de palhada em área de plantio direto com deficiência de cobertura. Esta opção exige uma programação, visto que, em seqüência vem a cultura da soja que ocorrerá já em final da sua época indicada (final de novembro a início de dezembro), praticamente inviabilizando o plantio da safrinha de milho. Em sucessão ao girassol e *Crotalaria juncea* é indicado o plantio de milho.

**Safrinha** - consiste na semeadura em época imediatamente posterior à indicada para a cultura, na safra normal, resultado geralmente em produtividades inferiores às normalmente obtidas. A principal cultura utilizada é o milho, que, neste caso, deve ser semeado logo

após a colheita da soja até, no máximo, 15 de março, quando espera-se produções relativamente razoáveis de grãos e boa quantidade de palha. O girassol também pode ser cultivado nesse período, visando produção de grãos e seus efeitos supressivos sobre plantas daninhas, podendo ser plantado até final de março. A cultura da "safrinha", mesmo que feita com espécie diferente da cultivada anteriormente, na época normal, deve ser utilizada com cuidado, visto que esta pode transformar-se em meio de abrigo, propagação e disseminação de doenças e pragas, inviabilizando a própria cultura comercial principal. O cultivo do sorgo para grão, de duplo propósito ou forrageiro, também é viável, sendo que para produção de grãos, o plantio vai até final de fevereiro. O milho é semeado nesta época, principalmente para produção de sementes, e seu plantio vai até 20 de março.

**Verão** - o cultivo de leguminosas solteiras no verão apresenta excelentes resultados na recuperação e/ou melhoramento do solo, mas isto geralmente implica na impossibilidade de cultivar soja ou milho em sua melhor época. Algumas tentativas de consorciação de leguminosas (mucuna-preta, calopogônio, feijão-bravo, crotálarias, etc.) com milho, arroz e girassol, foram desenvolvidas na região, e adaptam-se perfeitamente para consórcio com milho: mucuna preta, guandú, feijão-bravo do ceará e feijão de porco. O arroz com calopogônio também é uma forma de consórcio viável, tecnicamente. Os consórcios não tem despertado interesse dos agricultores, devido algumas dificuldades de manejo e condução das culturas em consórcio, mas estas opções são perfeitamente viáveis a nível de pequenas propriedades ou em áreas menores.

O milho com guandú ou calopogônio, são consórcios que permitem a mecanização normal das culturas envolvidas, adaptando-se para áreas maiores.

**Pastagens** - a semeadura de soja sobre pastagem dessecada, vem destacando-se como uma interessante forma de adoção do sistema plantio direto, pois a pastagem contribui para aumentar a matéria

orgânica do solo e permite a rotação de culturas. Esta tecnologia consiste na implementação da Integração entre lavoura e pastagem, num sistema de elevada produtividade. Já existem alguns resultados de pesquisa disponíveis e experiências com sucesso de produtores na região, que dão suporte a indicação deste sistema de produção. Esse sistema é indicado para áreas de pastagem degradada, com elevada condição de suporte de animais e fertilidade do solo, compatível com o cultivo de soja.

#### ♦ **Centro-Norte do Mato Grosso do Sul, Chapadões (MS, GO, MT) e Sul do MT**

Em função das condições climáticas destas regiões, a semeadura de espécies para produção de palha fica muito limitada, sendo viáveis as semeaduras realizadas após a colheita das culturas de verão, soja ou milho, aproveitando as últimas chuvas do período chuvoso e a umidade do solo. Tais semeaduras são chamadas de “safrinha”, e as espécies possíveis de serem cultivadas são: o milheto, sorgo, milho, girassol, nabo forrageiro, guandu e outros.

Eventualmente, com a ocorrência de chuvas antecipadas, no final de setembro, parte da área poderá ser semeada com milheto e dessecado antes da semeadura de soja.

#### ♦ **Médio-Norte, Centro-Leste do Mato Grosso**

A partir de alguns resultados disponíveis para a região de Lucas do Rio Verde, indica-se a semeadura de milheto, sorgo ou milho, imediatamente após a colheita da soja, cultivar precoce de preferência, de modo a permitir um bom estabelecimento das culturas de cobertura com as últimas chuvas do período.

#### **3.5.2.2. Manejo da cobertura do solo**

As formas de manejo da cobertura do solo podem ser divididas em manejos mecânicos ou químicos. Constituem-se em operações que objetivam matar as plantas, mantendo os restos culturais

(palha) sobre a superfície do solo, formando a camada de palha que protege o solo e permite o funcionamento do SSD. As diferentes espécies indicadas apresentam particularidades de manejo, que devem ser conhecidas e utilizadas de forma à obtenção dos melhores resultados, quanto a cobertura do solo, controle de ervas, reciclagem de nutrientes e facilidade de semeadura da soja (desempenho de plantadoras). A cultura da aveia normalmente não é manejada durante seu crescimento, podendo-se realizar a colheita das sementes após o final do ciclo, que é a melhor forma de manejá-la. O nabo forrageiro deve ser manejado na fase final de floração e quando apresentar a formação das primeiras sementes. Essa cultura apresenta elevada taxa de decomposição (relação C/N baixa), assim as formas de manejo que fragmentam mais intensamente a massa verde e proporcionam maior contato com o solo, resultarão na decomposição mais rápida. Neste caso a cobertura do solo será menos duradoura, porém a disponibilização dos nutrientes reciclados se dará antecipadamente. O manejo químico poderá ser efetuado com os herbicidas 2,4-d na dosagem de 1,5 l/ha, diquat na dosagem de 2,0 l/ha. O milho, quando semeado na primavera, antecipando-se à soja, deverá ser manejado quimicamente com herbicida Glyphosate na dosagem de 720 g i.a./ha ou Paraquat na dosagem de 400 g.i.a./ha + 0,2% de adesivo. Havendo rebrota, reaplicar, se necessário. O início da aplicação deverá ser realizado quando a cultura apresentar cerca de 5% das plantas com panícula, que é um limite seguro para que não haja formação de sementes e conseqüente infestação da área.

O manejo químico das pastagens, para a semeadura direta de soja, deve ser efetuado em áreas de pastagem que apresente intenso desenvolvimento vegetativo. Para as braquiárias *B. decumbens* e *B. brizantha*, com o herbicida Glyphosate na dose de 1260 g i.a./ha, cerca de 20 dias antes da semeadura; poderá também ser utilizada uma combinação de Glyphosate com aplicação seqüencial de Paraquat + Diuron na dosagem de 300 + 150 g i.a./ha, logo após

a semeadura da soja. Também o uso do herbicida Sulfosate na dose de 1200 g i.a./ha apresenta boa eficiência. O controle das plantas oriundas de sementes deverá ser efetuado com produto graminicida pós-emergente.

### **3.5.2.3. Sucessão e rotação de culturas**

A escolha do melhor sistema, para compor um programa de rotação de culturas, deve levar em conta vários fatores, entre os quais, o principal objetivo do sistema. Para cobertura do solo e/ou suprimento inicial de palha, optar por espécies e cultivares que produzam quantidades elevadas de massa seca e que permitam manejo que retarde a decomposição. Considerar também o custo das sementes e possível retorno financeiro na comercialização dos grãos. Sendo para minimizar a ocorrência de doenças, considerar o tipo do patógeno. Se necrotrófico (cancro da haste), não deverá existir palha de cultura suscetível, quando da semeadura da soja; para controle de pragas, considerar o ciclo e hábitos do inseto e o sistema de culturas implantado.

A rotação de culturas no plantio direto na palha é um fator muito dinâmico, pois além dos aspectos técnicos conhecidos, os aspectos econômicos influenciam nas culturas selecionadas para cultivo, e estes podem variar num curto espaço de tempo. Por isto é importante conhecer as indicações (Tabelas 3.1 e 3.2).

Algumas sucessões já foram identificadas pela pesquisa e são conhecidos alguns detalhes:

- Aveia - Milheto - Soja (para produção de palha).
- Soja - Milheto - Soja (para produção de palha e reciclagem de nutrientes).
- Aveia - Soja - Nabo forrageiro - Milho (para reciclagem de nutrientes K e N para o milho).
- Soja (2/3) e milho (1/3) (para controle de doenças na soja).

**TABELA 3.1. Sugestões de culturas sucessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul<sup>1</sup>.**

Preferencial	Com restrição
<b>..... Soja .....</b>	
Milheto, girassol, nabo forrageiro, sorgo, trigo, aveia, arroz, milho e ervilhaca peluda	
<b>..... Milho.....</b>	
Aveia, soja, nabo forrageiro, trigo, girassol, milheto, feijão, sorgo e arroz	
<b>..... Algodão.....</b>	
Aveia, nabo forrageiro, trigo, soja, milho, sorgo, arroz e milheto	Ervilhaca peluda, feijão e girassol
<b>..... Girassol.....</b>	
Arroz, milho, milheto, aveia, trigo, nabo forrageiro e sorgo	Soja, algodão e feijão
<b>..... Feijão .....</b>	
Milho, sorgo, arroz, trigo, milheto e aveia	Algodão, nabo forrageiro, soja e girassol
<b>..... Sorgo .....</b>	
Girassol, feijão, nabo forrageiro, ervilhaca peluda, mucuna, guandu, soja e aveia	Milho, milheto, arroz e trigo
<b>..... Arroz de sequeiro .....</b>	
Girassol, nabo forrageiro, guandu, ervilhaca peluda, mucuna, feijão, soja e aveia	Trigo, sorgo, milheto e milho
<b>..... Trigo.....</b>	
Mucuna, girassol, crotalária, soja, feijão, algodão, milheto, guandu e sorgo	Milho e arroz
<b>..... Aveia .....</b>	
Todas	Trigo após aveia preta para semente

<sup>1</sup> Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18., 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446 p.

**TABELA 3.2. Sugestões de culturas antecessoras em sistemas de rotação e sucessão de culturas para o Centro-Sul do Mato Grosso do Sul<sup>1</sup>.**

Preferencial	Com Restrição
<b>Soja</b> .....	
Milho, sorgo, arroz, aveia, milheto, trigo, mucuna, guandu e girassol	Nabo forrageiro, feijão e ervilhaca peluda
<b>Milho</b> .....	
Ervilhaca peluda, mucuna, guandu, crotalária, nabo forrageiro, soja, girassol e aveia	Sorgo, arroz, milheto e trigo
<b>Algodão</b> .....	
Milho, soja, milheto, trigo e aveia	Nabo forrageiro, girassol, guandu, feijão e ervilhaca peluda
<b>Girassol</b> .....	
Milho, soja, sorgo, arroz, milheto, aveia e trigo	Nabo forrageiro, feijão, guandu, ervilhaca peluda e mucuna
<b>Feijão</b> .....	
Milho, sorgo, arroz, milheto, aveia e mucuna	Ervilhaca, nabo forrageiro, girassol, algodão, guandu e soja
<b>Sorgo</b> .....	
Milho, soja, guandu, aveia, mucuna, crotalária, ervilhaca, trigo e nabo forrageiro	Milheto e arroz
<b>Arroz de sequeiro</b> .....	
Nabo forrageiro, mucuna, guandu, soja, ervilhaca peluda, girassol, crotalária, aveia, milho e feijão	Trigo, sorgo e milheto
<b>Trigo</b> .....	
Mucuna, guandu, girassol, feijão, crotalária, soja, milho e algodão	Arroz de sequeiro, sorgo e aveia preta para semente
<b>Aveia</b> .....	
Todas	Nenhuma

<sup>1</sup> Adaptado do relato da Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais, da publicação: Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, 18., 1996: Uberlândia. Ata e Resumos. UFU/DEAGRO, 1997. 446 p.

- Nabo forrageiro/milheto na primavera/soja: boa descompactação superficial do solo, alta produção de palha reciclagem de potássio e controle de invasoras.
- Soja/girassol safrinha/milho: bom para produtividade do milho e estruturação do solo.



## **4** ***CORREÇÃO E MANUTENÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO***

### **4.1. Acidez do Solo**

A reação do solo pode ser ácida, básica ou neutra. Nos solos situados em regiões sob clima tropical e subtropical predominam solos com reação ácida.

Os nutrientes têm sua disponibilidade determinada por vários fatores, entre eles o valor do pH, medida da concentração (atividade) de íons hidrogênio na solução do solo. Assim, em solos com pH excessivamente ácido ocorre diminuição na disponibilidade de nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio, potássio e molibdênio e aumento da solubilização de íons como zinco, cobre, ferro, manganês e alumínio que, dependendo do manejo do solo e da adubação utilizados, podem atingir níveis de deficiência e toxicidade às plantas, respectivamente.

A Fig. 4.1 ilustra a tendência da disponibilidade dos diversos elementos químicos às plantas em função do pH do solo. A disponibilidade varia como consequência do aumento da solubilidade dos diversos compostos na solução do solo.

### **4.2. Calagem**

A determinação da quantidade de calcário a ser aplicada ao solo pode ser feita segundo duas metodologias básicas de análise do solo: a) neutralização do alumínio e suprimento de cálcio e magnésio e b) saturação de bases do solo.

#### **a) Neutralização do $Al^{3+}$ e suprimento de $Ca^{2+}$ e $Mg^{2+}$**

Este método é, particularmente, adequado para solos sob vegetação de cerrados, nos quais ambos os efeitos são importantes.

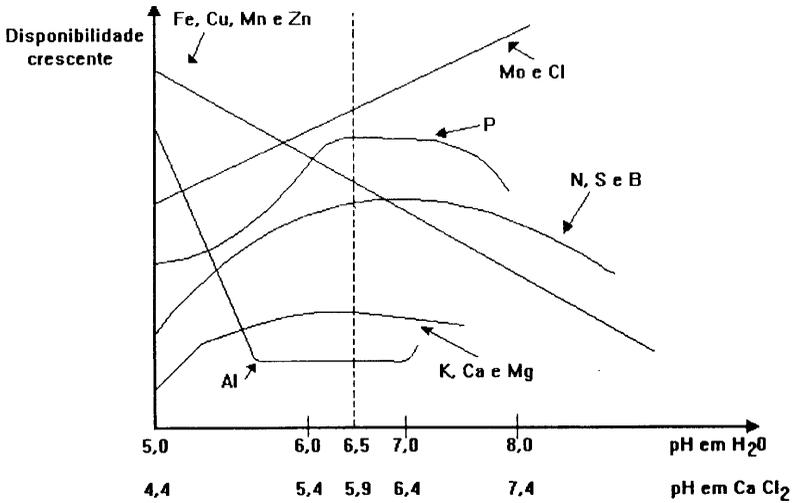


FIG. 4.1. Relação entre o pH e a disponibilidade dos elementos no solo.

O cálculo da necessidade de calagem (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC (t.ha^{-1}) = Al^{3+} \times 2 + \{2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})\},$$

considerando o calcário com PRNT = 100% e os teores das bases expressos em  $cmol_c \cdot dm^{-3}$  solo. A NC ( $t.ha^{-1}$ ) do calcário comercial, será inversamente proporcional ao seu PRNT.

### b) Saturação de bases do solo

Este método consiste na elevação da saturação de bases trocáveis para um valor que proporcione o máximo rendimento econômico do uso de calcário.

O cálculo da necessidade de calcário (NC) é feito através da seguinte fórmula:

$$NC (t.ha^{-1}) = \frac{(V2-V1) \times T}{100} \times f$$

em que:

$V_1$  = valor da saturação das bases trocáveis do solo, em porcentagem, antes da correção. ( $V_1 = 100 S/T$ ) sendo:

$S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^+ \text{ (cmol}_c\text{.dm}^{-3}\text{)}$ ;

$V_2$  = Valor da saturação de bases trocáveis que se deseja;

$T$  = capacidade de troca de cátions,  $T = S + (H + Al^{3+}) \text{ (cmol}_c\text{.dm}^{-3}\text{)}$ ;

$f$  = fator de correção do PRNT do calcário  $f = 100/PRNT$ .

Quando o potássio é expresso em  $mg.dm^{-3}$ , na análise do solo, há necessidade de transformar para  $cmol_c.dm^{-3}$  pela fórmula:

$$cmol_c.dm^{-3} \text{ de } K = (0,0026) mg.dm^{-3} \text{ de } K$$

Para o estado do Paraná, a indicação da quantidade de calcário, em função da saturação em bases, deve ser quantificada para atingir 70%. No estado de São Paulo, é sugerida a saturação  $V = 60\%$  e o teor de magnésio no mínimo de  $5 \text{ mmol}_c.dm^{-3}$ . Para a região sul do Mato Grosso do Sul, a indicação deve ser feita para a saturação em bases atingir 60%. Nos demais estados da Região Central, formados basicamente por solos sob vegetação de cerrado, o valor adequado de saturação é de 50%. Nesse último tipo de solo, a saturação de bases superior a 60% tem causado menor disponibilidade de micronutrientes, principalmente de Mn, com conseqüente deficiência na planta e menor produtividade de grãos.

### c) Calagem para solos arenosos

Quando se tratar de solos arenosos (teor de argila menor que 20%), a quantidade de calcário a ser utilizada (NC) é dada pelo maior valor encontrado de uma destas duas fórmulas:

$$NC \text{ (t.ha}^{-1}\text{)} = (2 \times Al) \times f$$

$$NC \text{ (t.ha}^{-1}\text{)} = [2 - (Ca + Mg)] \times f$$

Deve-se ressaltar que os solos arenosos tem uso agrícola limitado, devido ao fato de apresentarem baixa capacidade de troca de

cátions, baixa capacidade de retenção de água e maior suscetibilidade à erosão.

### **4.3. Qualidade do Calcário e Condições de Uso**

Para que a calagem atinja os objetivos de neutralização do alumínio trocável e/ou de elevação dos teores de cálcio e magnésio, algumas condições básicas devem ser observadas:

- ♦ o calcário deverá passar 100% em peneira com malha de 0,3 mm;
- ♦ o calcário deverá apresentar teores de  $\text{CaO} + \text{MgO} > 38\%$ , dando preferência ao uso de calcário dolomítico ( $> 12,0\%$  MgO) ou magnesianos (entre 5,1% e 12,0% MgO), em solos com larga relação Ca/Mg; no caso de haver interesse no uso de calcário calcítico, aplicar outras fontes de Mg para atender o suprimento do nutriente;
- ♦ a reação do calcário no solo se realiza eficientemente sob condições adequadas de umidade; indica-se a aplicação do calcário com antecedência mínima de 60 dias da semeadura, preferencialmente;
- ♦ a incorporação do calcário deve ser feita em toda a camada arável do solo, através da gradagem e da aração. Quando a aração não for possível no primeiro ano, devido ao grande volume de raízes ou outra razão, incorporar o calcário com grade no primeiro ano e fazer a aração no segundo ano. A incorporação do calcário, pode, ainda, ser feita com grade pesada (32 polegadas); e
- ♦ na escolha do corretivo, em solos que contenham menos de  $0,8 \text{ cmol}_c \cdot \text{dm}^{-3}$  de Mg, deve ser dada preferência para materiais que contenham o magnésio (calcário dolomítico e ou magnesiano) a fim de evitar que ocorra um desequilíbrio entre os nutrientes. Como os calcários dolomíticos encontrados no mercado contém teores de magnésio elevados, deve-se acompanhar a evolução dos teores de Ca e Mg no solo e, caso haja desequilíbrio, pode-se aplicar calcário calcítico para aumentar a relação Ca/Mg.

#### **4.4. Correção da Acidez Subsuperficial**

Os solos dos cerrados apresentam problemas de acidez subsuperficial, uma vez que a incorporação profunda (>20cm) do calcário nem sempre é possível, ao nível de lavoura. Assim, camadas mais profundas do solo (abaixo de 35cm ou 40cm) podem continuar com excesso de alumínio tóxico, mesmo quando tenha sido efetuada uma calagem considerada adequada. Esse problema, aliado à baixa capacidade de retenção de água desses solos, limitam a produtividade, principalmente nas regiões onde é mais freqüente a ocorrência de veranicos.

Com a aplicação de gesso agrícola, diminui, em menor tempo, a saturação de alumínio nessas camadas mais profundas, uma vez que o sulfato existente nesse material, ao contrário do carbonato de calcário, arrasta repentinamente cálcio, magnésio e potássio para camadas abaixo da incorporação. Desse modo, criam-se condições para o sistema radicular das plantas se aprofundar no solo, explorar melhor a disponibilidade hídrica e, conseqüentemente, minimizar o efeito de veranicos, obtendo-se melhores índices de produtividade. Além disso, todo esse processo pode ser feito em um período de um a dois anos. Deve ficar claro, porém, que o gesso não neutraliza a acidez do solo.

O gesso deve ser utilizado em áreas onde a análise de solo, na profundidade de 30 cm a 50 cm, indicar a saturação de alumínio maior que 20% e/ou quando a saturação do cálcio for menor que 60% (cálculo feito com base na capacidade de troca efetiva de cátions). A dose de gesso agrícola (15% de S) a aplicar é de 700, 1200, 2200 e 3200 kg.ha<sup>-1</sup> para solos de textura arenosa, média, argilosa e muito argilosa, respectivamente. O efeito residual destas dosagens, é de no mínimo cinco anos.

Caso o gesso seja aplicado apenas como fonte de enxofre, a dosagem deve ser ao redor de 200 kg.ha<sup>-1</sup> por cultivo.

## 4.5. Exigências Minerais e Adubação Para a Cultura da Soja

### 4.5.1. Exigências minerais

A absorção de nutrientes por uma determinada espécie vegetal é influenciada por diversos fatores, entre eles as condições climáticas como chuvas e temperaturas, as diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie, o teor de nutrientes no solo e dos diversos tratos culturais. Na tabela 4.1 são apresentadas as quantidades médias de nutrientes, contidos em 1.000 kg de restos culturais de soja e em 1.000 kg de grãos de soja.

TABELA 4.1. Quantidade absorvida e concentração de nutrientes na cultura da soja.

Parte da planta	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S	B	Cl	Mo	Fe	Mn	Zn	Cu
	kg (1000 kg) <sup>-1</sup> ou g.kg <sup>-1</sup>						g (1000 kg) <sup>-1</sup> ou mg.kg <sup>-1</sup>						
Grãos	51	10	20	3,0	2,0	5,4	20	237	5	70	30	40	10
Restos culturais	32	5,4	18	9,2	4,7	10	57	278	2	390	100	21	16

Obs.: à medida que aumenta a matéria seca produzida por hectare, a quantidade de nutrientes nos restos culturais da soja não segue modelo linear.

Observa-se, através desses dados, que a maior exigência da soja refere-se ao nitrogênio e ao potássio, seguindo-se o fósforo, o enxofre, o cálcio e o magnésio. Nos grãos, a ordem de remoção, em porcentagem, é bastante alterada. O fósforo é o mais translocado (67%), seguido do nitrogênio (66%), do potássio (57%), do enxofre (39%), do magnésio (34%) e do cálcio (26%). Em relação aos micronutrientes, é importante observar as pequenas quantidades necessárias para a manutenção da cultura, porém, não se deve deixar faltar, pois são essenciais e sem eles não há bom desenvolvimento e rendimento de grãos.

### 4.5.2. Diagnose foliar

Além da análise do solo, para indicação de adubação, existe a possibilidade complementar da Diagnose Foliar, principalmente para

micronutrientes pois os níveis críticos destes no solo, apresentados na seção 4.6.3, são ainda preliminares. Assim, a Diagnose Foliar apresenta-se como uma ferramenta complementar na interpretação dos dados de análise de solo, para fins de indicação de adubos.

Basicamente, a Diagnose Foliar consiste em analisar, quimicamente, as folhas e interpretar os resultados conforme a Tabela 4.2. Os trifólios, sem o pecíolo, a serem coletados são o terceiro e/ou o quarto, a partir do ápice de, no mínimo, 40 plantas no talhão, no início da floração. Quando necessário, para evitar a contaminação com poeira de solo nas folhas, sugere-se que estas sejam mergulhadas em uma bacia plástica com água, simplesmente para a remoção de resíduos de poeira e em seguida colocadas para secar à sombra e após embaladas em sacos de papel (não usar plástico).

Caso haja deficiência de algum nutriente, dificilmente esta deficiência poderá ser corrigida, na mesma safra. A análise de fo-

**TABELA 4.2.** Concentrações de nutrientes usadas na interpretação dos resultados das análises de folhas de soja do terço superior no início do florescimento. Embrapa Soja. Londrina, PR. 1985<sup>1</sup>.

Elemento	Deficiente ou muito baixo	Baixo	Suficiente ou médio	Alto	Excessivo ou muito alto
.....g.kg <sup>-1</sup> .....					
N	< 32,5	32,5 - 45,0	45,1 - 55,0	55,1 - 70,0	> 70,0
P	< 1,6	1,6 - 2,5	2,6 - 5,0	5,1 - 8,0	> 8,0
K	< 12,5	12,5 - 17,0	17,1 - 25,0	25,1 - 27,5	> 27,5
Ca	< 2,0	2,0 - 3,5	3,6 - 20,0	20,1 - 30,0	> 30,0
Mg	< 1,0	1,0 - 2,5	2,6 - 10,0	10,1 - 15,0	> 15,0
S	< 1,5	1,5 - 2,0	2,1 - 4,0	> 4,0	-
.....mg.kg <sup>-1</sup> .....					
Mn	< 15	15 - 20	21 - 100	101 - 250	> 250
Fe	< 30	30 - 50	51 - 350	351 - 500	> 500
B	< 10	10 - 20	21 - 55	56 - 80	> 80
Cu <sup>1</sup>		< 6	6 - 14	> 14	
Zn	< 11	11 - 20	21 - 50	51 - 75	> 75
Mo	< 0,5	0,5 - 0,9	1 - 5,0	5,1 - 10	> 10

<sup>1</sup> Sfredo, Borkert e Klepker, 2001.

lhas é mais uma “ferramenta auxiliar” para que o agrônomo possa fazer um quadro diagnóstico da lavoura e com maior segurança, efetuar a indicação de calcário e adubos para a próxima safra.

## **4.6. Adubação**

### **4.6.1. Região de Cerrados**

#### **4.6.1.1. Nitrogênio**

A soja obtém a maior parte do nitrogênio que necessita através da fixação simbiótica que ocorre com bactérias do gênero *Bradyrhizobium*. Por isso, deve-se evitar a adubação com nitrogênio mineral, pois além dele causar inibição da nodulação e reduzir a eficiência da fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico, não aumenta a produtividade da soja. No entanto, se as fórmulas de adubo que contém nitrogênio forem mais econômicas do que as fórmulas sem nitrogênio, essas poderão ser utilizadas, desde que não sejam aplicados mais do que 20 kg de N/ha.

Para que a fixação simbiótica seja eficiente, há necessidade de se corrigir a acidez do solo e fornecer os nutrientes que estejam em quantidades limitantes.

Os procedimentos corretos para a inoculação encontram-se no capítulo 8.

#### **4.6.1.2. Adubação fosfatada**

A indicação da quantidade de nutrientes, principalmente em se tratando de adubação corretiva, é feita com base nos resultados da análise do solo.

Para os estados compreendidos nesta região, o método utilizado pelos laboratórios, para a extração de fósforo do solo, é o Mehlich I. Na Tabela 4.3 são apresentados os teores de P extraível, obtidos pelo método Mehlich I e a correspondente interpretação,

**TABELA 4.3. Interpretação de análise de solo para indicação de adubação fosfatada (fósforo extraído pelo método Mehlich I).**

Teor de argila (%)	Teor de P (mg.dm <sup>-3</sup> )			
	Muito Baixo	Baixo <sup>1</sup>	Médio	Bom
61 a 80	0 a 1,0	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	> 3,0
41 a 60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	> 8,0
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	> 14,0
< 20	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	> 18,0

Fonte: Embrapa Cerrados.

<sup>1</sup> Ao atingir níveis de P extraível acima dos valores estabelecidos nesta classe, utilizar somente adubação de manutenção.

que varia em função dos teores de argila. Os níveis críticos de P correspondem a 3, 8, 14 e 18 mg.dm<sup>-3</sup> para os solos com teores de argila de 61% a 80%, 41% a 60%, 21% a 40% e menos de 20%, respectivamente. Em solos com menos de 15% de argila não se indica praticar agricultura intensiva.

Duas proposições são apresentadas para a indicação de adubação fosfatada corretiva: a correção do solo de uma só vez, com posterior manutenção do nível de fertilidade atingido e a correção gradativa, através de aplicações anuais no sulco de semeadura (Tabela 4.4). No primeiro caso, indica-se aplicar a adubação corretiva total a lanço e incorporar o adubo à camada arável, para corrigir um maior volume de solo, a fim de que as raízes das plantas absorvam água e nutrientes. Doses inferiores a 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup>, no entanto, podem ser aplicadas no sulco, à semelhança da adubação corretiva gradual.

A adubação corretiva gradual pode ser utilizada quando não se tem a possibilidade de fazer a correção do solo de uma só vez. Essa prática consiste em aplicar, no sulco de semeadura ou a lanço, uma quantidade de P de modo a acumular, com o passar do tempo, o excedente e atingindo, após alguns anos, a disponibilidade de P desejada. Ao utilizar as doses de adubo fosfatado sugeridas na Ta-

**TABELA 4.4. Indicação de adubação fosfatada corretiva, a lanço e adubação fosfatada corretiva gradual, no sulco de semeadura, de acordo com a classe de disponibilidade de P e o teor de argila.**

Teor de argila (%)	Adubação fosfatada (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .ha <sup>-1</sup> ) <sup>1</sup>			
	Corretiva total		Corretiva gradual	
	P muito baixo <sup>2</sup>	P baixo <sup>2</sup>	P muito baixo <sup>2</sup>	P baixo <sup>2</sup>
61 a 80	240	120	100	90
41 a 60	180	90	90	80
21 a 40	120	60	80	70
< 20	100	50	70	60

Fonte: Embrapa Cerrados.

<sup>1</sup> Fósforo solúvel em citrato de amônio neutro mais água, para os fosfatos acidulados; solúvel em ácido cítrico 2% (relação 1:100); para termofosfatos e escórias.

<sup>2</sup> Classe de disponibilidade de P, ver Tabela 4.3.

bela 4.4, espera-se que, num período máximo de seis anos, o solo apresente teores de P em torno do nível crítico.

Quando o nível de P no solo estiver classificado como Médio ou Bom (Tabela 4.3), usar somente a adubação de manutenção, a qual, para a cultura da soja, é de 20 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> .ha<sup>-1</sup>, para cada 1000 kg de grãos produzidos.

Ao se usar a Adubação Corretiva Total (Tabela 4.4), deve-se fazer, ainda, a adubação de manutenção.

Na Adubação Corretiva Gradual, na dose indicada na Tabela 4.4, já está incluída a adubação de manutenção.

#### **4.6.1.3. Adubação potássica**

A indicação para adubação corretiva com potássio, de acordo com a análise do solo, é apresentada na Tabela 4.5. Esta adubação deve ser feita a lanço, em solos com teor de argila maior que 20%. Em solos de textura arenosa (< 20% de argila), não se deve fazer adubação corretiva de potássio, devido às acentuadas perdas por lixiviação.

**TABELA 4.5. Adubação corretiva de potássio para solos de Cerrados com teor de argila > 20%, de acordo com dados de análise de solo.**

Teores de K extraível		Adubação indicada (kg.ha <sup>-1</sup> de K <sub>2</sub> O)
(mg.dm <sup>-3</sup> )	cmolc.dm <sup>-3</sup>	
0 - 25	< 0,06	100
26 - 50	0,07 - 0,13	50
> 50	> 0,13	0

Fonte: Embrapa Cerrados.

\* Estando o nível de K extraível acima do valor crítico (50 mg.dm<sup>-3</sup>), indica-se a adubação de manutenção de 20 kg de K<sub>2</sub>O para cada tonelada de grão a ser produzida.

Como a cultura da soja retira grande quantidade de K nos grãos (aproximadamente 20 kg de K<sub>2</sub>O.t<sup>-1</sup> de grãos), deve-se fazer uma manutenção de 60 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Isto, se a expectativa de produção for de três toneladas de grãos.ha<sup>-1</sup>, independentemente da textura do solo.

A aplicação dos adubos potássicos (KCl), nos solos de Cerrados, deve ser feita, preferencialmente, a lanço, pois estes solos possuem baixa capacidade de retenção de cátions. A alta concentração, provocada por grandes quantidades de adubo (em torno de 100 kg.ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O), distribuídas em pequeno volume de solo, favorece as perdas por lixiviação. Nas dosagens de K<sub>2</sub>O acima de 50 kg.ha<sup>-1</sup>, utilizar a metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 30 ou 40 dias após a germinação, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

#### **4.6.2. Estado de São Paulo**

Na Tabela 4.6 constam as doses de P e K a serem aplicadas que variam com a análise do solo e a produtividade esperada.

#### **Observações:**

- a) A má distribuição e/ou a incorporação muito rasa do calcário pode causar ou agravar a deficiência de manganês, resultando em queda de produtividade.

TABELA 4.6. Adubação mineral de semeadura para o Estado de São Paulo.

Produtividade esperada <sup>1</sup>	P resina, mg.dm <sup>-3</sup>				K <sup>+</sup> trocável, mmolc.dm <sup>-3</sup>			
	0-6	7-15	16-40	>40	0-0,7	0,8-1,5	1,6-3,0	>3,0
..... t.ha <sup>-1</sup> .....	..... P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg.ha <sup>-1</sup> .....				..... K <sub>2</sub> O, kg.ha <sup>-1</sup> .....			
1,5-1,9	50	40	30	20	60	40	20	0
2,0-2,4	60	50	40	20	70	50	30	20
2,5-2,9	80	60	40	20	70	50	50	20
3,0-3,4	90	70	50	30	80	60	50	30
3,5-4,0	*	80	50	40	80	60	60	40

<sup>1</sup> Não é possível obter essa produtividade com aplicação localizada de fósforo em solos com teores muito baixos de P.

Fonte: Mascarenhas, H.A.A. e Tanaka, R.T. Boletim Técnico nº 100 - IAC. 1997.

- b) No cultivo de primavera-verão, a inoculação das sementes dispensa a adubação nitrogenada. Entretanto, no cultivo de outono-inverno, devido à baixa atividade simbiótica, indica-se, além da inoculação, a aplicação de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de N, sendo 1/4 dessa dose com adubação no sulco de semeadura e o restante em cobertura antes do florescimento.
- c) Em solos arenosos ácidos pode ocorrer deficiência de Mo, o que acarreta má fixação biológica de nitrogênio. A deficiência deve ser resolvida pela calagem, que aumenta a disponibilidade do nutriente. Na impossibilidade de aplicar o calcário, empregar 50 g.ha<sup>-1</sup> de molibdato de amônio misturado às sementes.
- d) Deficiências de micronutrientes na soja são raras no estado de São Paulo. Na suspeita de sua ocorrência, realizar análise de solo e foliar e, uma vez constatada a deficiência, pode-se aplicar, com a adubação de semeadura, as seguintes quantidades: 5 kg.ha<sup>-1</sup> de Zn, e/ou 2 kg.ha<sup>-1</sup> de Cu, e/ou 1 kg.ha<sup>-1</sup> de B.
- e) Empregar 15 kg.ha<sup>-1</sup> de S para cada tonelada de produção esperada.
- f) Nas dosagens de K<sub>2</sub>O acima de 50 kg.ha<sup>-1</sup>, utilizar a metade da dose em cobertura, principalmente em solos arenosos, 30 ou 40

dias após a emergência, respectivamente para cultivares de ciclo mais precoce e mais tardio.

#### **4.6.3. Adubação com Enxofre**

O uso de técnicas agrícolas modernas, tais como o aumento do potencial produtivo de variedades de soja e o uso de fertilizações mais adequadas têm incrementado, progressivamente, a produtividade da cultura da soja e, com isso, a retirada de enxofre dos solos tem crescido, pois 40% do enxofre (S) absorvido pela planta é exportado através dos grãos. Associados a esse fato, a correção de acidez dos solos próprios para a cultura da soja, o uso intensivo de fertilizantes concentrados, sem ou com baixos teores de S, e o manejo inadequado dos solos, promovendo decréscimo acentuado no teor de matéria orgânica, estão diminuindo a disponibilidade do enxofre, pois sintomas visuais de deficiência desse nutriente em lavouras de soja já são uma realidade.

A absorção desse nutriente, pela planta de soja, é de 15 kg para cada 1000 kg de grãos produzidos, quantidade esta que deve ser adicionada anualmente como manutenção, ou seja, 45 kg quando se espera uma produtividade de 3000 kg.ha<sup>-1</sup> de grãos.

Além disso, para determinar a necessidade correta de S, deve-se fazer a análise do solo e/ou de folhas, cujo nível crítico, no solo, é de 10 mg dm<sup>-3</sup> e a faixa de suficiência, nas folhas, é de 2,1 a 4,0 g kg<sup>-1</sup>. Com a análise do solo efetuada, utilizar as Tabelas 4.7 a 4.9. A análise de folhas deve ser feita, caso haja dúvidas com a análise do solo.

No mercado, encontram-se algumas fontes de enxofre (S), que são: gesso agrícola (15% de S), superfosfato simples (12% de S) e “flor de enxofre” ou enxofre elementar (98 % de S). Além disso, há várias fórmulas no mercado, em princípio fórmulas com N-P-K, que contêm até 8% de S (Tabela 4.10.).

**TABELA 4.7. Limites para a interpretação dos teores de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, com extrator Mehlich I, para culturas anuais.**

Teor	S	B	Cu	Mn	Zn
	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	(água quente)	Mehlich I		
	..... mg.dm <sup>-3</sup> .....				
Baixo	< 5	< 0,2	< 0,4	< 1,9	< 1,0
Médio	5 - 10	0,3 - 0,5	0,5 - 0,8	2,0 - 5,0	1,1 - 1,6
Alto	> 10	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6

Fonte: 1. Micronutrientes: Galvão (1998). Dados não publicados.  
 2. Enxofre (S): Sfredo, Lantmann & Borkert, 1999.

**TABELA 4.8. Limites para a interpretação dos teores de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, com extrator DTPA.**

Teor	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	(água quente)	DTPA			
	..... mg.dm <sup>-3</sup> .....					
Baixo	< 5	< 0,2	< 0,2	< 4	< 1,2	< 0,5
Médio	5 - 10	0,3 - 0,5	0,3 - 0,8	5 - 12	1,3 - 5,0	0,6 - 1,2
Alto	> 10	> 0,5	> 0,8	> 12	> 5,0	> 1,2

Fonte: 1. Raij, B.van; Quaggio, A.J.; Cantarella, H. & Abreu, C.A. Interpretação de análise de solo. In: Raij, B.van; Cantarella, H.; Quaggio, A.J.; Furlani, A.M.C. Indicações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. 2ed.rev.atual. Campinas, Instituto Agrônomo/ Fundação IAC 1997. p.8-13. (Boletim Técnico, 100).  
 2. Enxofre (S): Sfredo, Lantmann & Borkert, 1999.

**TABELA 4.9. Indicação da aplicação de doses de enxofre (S) e de micronutrientes no solo, para a cultura da soja<sup>1</sup>.**

Teor	S	B	Cu	Mn	Zn
	..... kg.ha <sup>-1</sup> .....				
Baixo	60	1,5	2,5	6,0	6,0
Médio	45	1,0	1,5	4,0	5,0
Alto	30	0,5	0,5	2,0	4,0

Fonte: <sup>1</sup> Sfredo, Lantmann e Borkert (1999).

**TABELA 4.10.** Exemplos de composição de algumas fórmulas de adubação para soja, com as respectivas quantidades de fosfato monoamônico (MAP), superfosfato triplo (S. triplo), superfosfato simples (S. simples), fosfato reativo (F. reativo), cloreto de potássio (KCl), enxofre elementar (E. elem.), sulfato de amônio (S. amônio), enxofre (S) e cálcio (Ca).

Fórmula N P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O	Composição							S	Ca
	MAP	S. triplo	S. simples	F. reativo	KCl	E. elem.	S. amônio		
	kg em 1000kg								
00-20-20		265	401		334			4,0	10,0
00-20-25		326	257		417			2,5	9,0
00-20-10		142	691		167			7,0	14,0
00-10-30		9	491		500			5,0	9,0
00-30-10		519	314		167			3,0	12,0
00-20-30		387	113		500			1,2	6,8
00-25-25		515	68		417			0,7	7,4
00-25-20		454	212		334			2,3	9,5
00-18-18		164	536		300			6,0	12,0
00-30-15		580	170		250			1,7	10,0
02-20-20	182	42	442		334			4,0	9,0
02-20-10	133	0	673		167			7,0	12,0
02-28-20	182	344	140		334			1,5	6,8
02-20-18	118	0	137	355	300	57	33	8,0	15,5
02-28-18	182	305	0	141	300	72	0	7,1	9,2
02-24-20	182	250	0	96	400	72	0	7,1	6,9

Outras fórmulas também poderão ser usadas, desde que atendam as quantidades dos nutrientes indicados para as diferentes situações de fertilidade dos solos. Para fins de registro junto ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, as garantias mínimas de Ca e S, são apresentadas na forma de números inteiros.

#### 4.6.4. Adubação com micronutrientes

Como sugestão para interpretação de micronutrientes em análises de solo, com os extratores Mehlich I e DTPA, respectivamente, são apresentados os teores limites para as faixas, baixo, médio e alto (Tabelas 4.7 e 4.8).

A indicação da aplicação de doses de enxofre (S) e de micronutrientes no solo estão contidas na Tabela 4.9.

Esses elementos, de fontes solúveis ou insolúveis em água, são aplicados a lanço, desde que o produto satisfaça a dose indicada. O efeito residual dessa indicação atinge, pelo menos, um período de cinco anos. Para reaplicação de qualquer um destes micronutrientes, indica-se a análise foliar como instrumento indicador. A análise de folhas, para diagnosticar possíveis deficiências ou toxidez de micronutrientes em soja, constitui-se em argumento efetivo para correção via adubação de algum desequilíbrio nutricional (Tabela 4.2.) Porém, as correções só se viabilizam na próxima safra, considerando-se que, para as análises, a amostragem de folhas é indicada no período da floração, a partir do qual não é mais possível realizar qualquer correção de ordem nutricional.

A aplicação de micronutrientes no sulco de plantio tem sido bastante utilizada pelos produtores, neste caso aplica-se 1/3 da indicação a lanço por um período de três anos sucessivos.

No caso do Mo e do Co, indica-se a aplicação via sementes com as doses de 12 a 30 g.ha<sup>-1</sup> de Mo e 2 a 3 g.ha<sup>-1</sup> de Co, conforme especificação no rótulo dos produtos comerciais, devendo estes produtos apresentar alta solubilidade.

A aplicação de Mo e Co nas sementes poderá, em função do pH, da salinidade e da ação bactericida para o *Bradyrhizobium* de alguns produtos, reduzir a sobrevivência da bactéria. Nesses casos, a aplicação desses micronutrientes poderá ser efetuada na mesma dose acima, em pulverização foliar, antes do início da floração.

Esta prática pode ser efetuada juntamente com o tratamento das sementes com fungicida e com inoculante.

#### **4.6.5. Adubação foliar com macro e micronutrientes**

No caso da deficiência de manganês, constatada através de exame visual, indica-se a aplicação de 350 g.ha<sup>-1</sup> de Mn (1,5 kg de MnSO<sub>4</sub>) diluído em 200 litros de água com 0,5% de uréia.

Essa prática não é indicada a outros macro ou micronutrientes para a cultura da soja, uma vez que não têm sido obtidos aumentos de rendimento em vários trabalhos de pesquisa realizados nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul, sob diversas condições de solo, clima e métodos de aplicação. Portanto, o crédito agrícola não deve ser liberado para essa prática.

#### ***4.6.6. Fórmulas de adubação para o cultivo da soja***

Uma vez definida as quantidades de fósforo e potássio, em função dos teores destes elementos no solo e das expectativas de produtividade, é necessário adequar essas, através de fórmulas de adubação. O mercado de fertilizantes tem procurado colocar à disposição dos usuários, uma diversidade de composições que se ajustam às mais variadas combinações entre as doses de fósforo e potássio. Na tabela 4.10 são apresentadas algumas das fórmulas mais comuns para a soja bem como a suas composição.

#### ***4.6.7. Sistema internacional de unidades***

Os laboratórios brasileiros adotaram o Sistema Internacional de Unidades, visando atender a um acordo internacional que visa uniformizar as expressões de medidas (Tabela 4.11).

### ***4.7. Uso do DRIS***

O sistema integrado de diagnose e indicação (DRIS), constitui-se de um argumento estatístico, que considera o equilíbrio entre os nutrientes da soja, avaliados pela análise foliar, com repercussão na sua produtividade.

Para melhor interpretação dos índices DRIS de uma amostra de produtividade da soja com sua respectiva avaliação nutricional, devem ser levados em consideração as seguintes observações: 1) que a base de dados para as normas estabelecidas pelo DRIS seja

**TABELA 4.11. Sistema Internacional de Unidades.**

Determinação	Anterior	..... Atual .....	..... Atual .....
..... Solo .....			
PH	adimensional	adimensional	adimensional
Matéria Orgânica	2,4 %	24,0 g.dm <sup>-3</sup>	24,0 g.dm <sup>-3</sup>
P	8,3 ppm	8,3 mg.dm <sup>-3</sup>	8,3 mg.dm <sup>-3</sup>
S	10,0 ppm	10,0 mg.dm <sup>-3</sup>	10,0 mg.dm <sup>-3</sup>
Ca	1,2 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	1,2 cmolc.dm <sup>-3</sup>	12,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
Mg	0,8 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	0,8 cmolc.dm <sup>-3</sup>	8,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
K	0,2 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	0,2 cmolc.dm <sup>-3</sup>	2,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
H + Al	3,1 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	3,1 cmolc.dm <sup>-3</sup>	31,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
Soma de Bases (S)	2,2 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	2,2 cmolc.dm <sup>-3</sup>	22,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
CTC (T)	5,3 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	5,3 cmolc.dm <sup>-3</sup>	53,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
Al	0,5 meq.(100ml) <sup>-1</sup>	0,5 cmolc.dm <sup>-3</sup>	5,0 mmolc.dm <sup>-3</sup>
Saturação de Bases (V%)	41,5 %	41,5 %	41,5 %
..... Tecido Vegetal .....			
Macronutrientes	0,50 %	5,0 g.kg <sup>-1</sup>	5,0 g.kg <sup>-1</sup>
Micronutrientes	5,0 ppm	5,0 mg.kg <sup>-1</sup>	5,0 mg.kg <sup>-1</sup>

regional. 2) que sempre se compare pelo menos duas amostras submetidas ao estabelecimento de índices DRIS, com diferentes produtividades e de mesmo local. 3) que se constitua um histórico da evolução, da fertilidade do solo local e da produtividade ao longo dos anos. Esses procedimentos vão assegurar a devida interpretação de índices DRIS.



## 5 CULTIVARES

O desenvolvimento de cultivares de soja com adaptação às condições edafo-climáticas das principais regiões do País, especialmente as dos cerrados e as de baixas latitudes, vem propiciando, nas últimas três décadas, a expansão da produção e da fronteira agrícola brasileira. Esse trabalho de melhoramento genético e de seleção de linhagens é realizado por diversas instituições de pesquisa e desenvolvimento que atuam nessas regiões.

Neste ano, além da oferta de diversas cultivares para a transformação convencional pela agroindústria, foram também lançadas no mercado cultivares de soja com características especiais para o consumo *in natura* e para a indústria de alimentos. Grãos sem as enzimas lipoxigenases (responsáveis pela oxidação do óleo e desenvolvimento de sabor desagradável), com alto teor de proteína, com sabor suave e de tamanhos distintos - grande para a fabricação de 'tofu' e pequeno para facilitar a fermentação na fabricação de 'natto' - são algumas das inovações introduzidas nessas cultivares.

Apesar da informação proporcionada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) sobre as cultivares inscritas no Zoneamento Agrícola de cada Unidade da Federação, as instituições de pesquisa que participam das Reuniões de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil consideram oportuna a divulgação das suas cultivares de soja através desta publicação, com o propósito de atingir melhor os técnicos e os empresários do setor produtivo. Ressalve-se, entretanto, que as tabelas a seguir podem não contemplar todas as cultivares inscritas no Registro Nacional de Cultivares, pela razão de seus detentores não as terem eventualmente descrito, nas mencionadas Reuniões de Pesquisa, quanto às

suas características morfológicas e fisiológicas e de produtividade nas regiões de indicação.

Nas Tabelas 5.1 a 5.13, as cultivares são apresentadas por Unidade da Federação e classificadas por grupo de maturação, visando facilitar a tomada de decisão, pelos usuários, sobre épocas de semeadura, diversificação de ciclos das cultivares na propriedade e sistemas de sucessão com outras culturas. Os poucos casos de cultivares não constantes da última lista do Registro Nacional, publicada em 31 de agosto de 2001, são informados em nota de rodapé das tabelas.

**TABELA 5.1. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas do Paraná - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação			
Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)
BRS 132	BR 4	BR 30	FT 5 (Formosa)
BRS 137 <sup>2</sup>	BR 16	BR 37	KI-S 801
BRS 155	BR 36	BRS 134	
BRS 183	BRS 133	BRS 135	
BRS 212 <sup>1</sup>	BRS 154 <sup>2</sup>	BRS 136	
BRS 213 <sup>1</sup>	BRS 156	BRS 157	
CD 202	BRS 184	BRS 215 <sup>1</sup>	
CD 203	BRS 185	CD 204	
CD 207	BRS 214 <sup>1</sup>	CD 205	
CD 210 <sup>1</sup>	BRS 216 <sup>1</sup>	Embrapa 60	
Embrapa 1 (IAS 5 RC)	CD 201	Embrapa 61	
Embrapa 48	CD 206	Embrapa 62	
Embrapa 58	CD 208	FT 10 (Princesa)	
FT 7 (Tarobá)	CD 209	FT 2000	
FT Cometa	Embrapa 4 (BR 4 RC)	FT Abyara	
FT Guafira	Embrapa 59	FT Iramaia	
FT Manacá	FT 9 (Inaé)	KI-S 702	
FT Saray	FT Líder	M-SOY 7501	
IAS 5	KI-S 602 RCH	M-SOY 7518	

Grupo de Maturação			
Precoce (até 115 dias)	Semiprecoce (116 a 125 dias)	Médio (126 a 137 dias)	Semitardio (138 a 150 dias)
ICA 3 <sup>1</sup>	M-SOY 2002	M-SOY 7602	-
ICA 4 <sup>1</sup>	M-SOY 7001	M-SOY 7603	
ICASC 1 <sup>1</sup>	M-SOY 7101	M-SOY 7701	
M-SOY 5942	M-SOY 7202	OC 16	
M-SOY 6101	M-SOY 7204		
M-SOY 6301	OC 13		
M-SOY 6302	RB 603		
M-SOY 6350	RB 604		
M-SOY 6401	RB 605		
M-SOY 6402			
OC 14			
RB 501			
RB 502			

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

**Nota:** Foram excluídas de indicação, em 2001, as cultivares Campos Gerais, OCEPAR 4 - Iguaçu, OCEP 17.

**TABELA 5.2. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada de São Paulo - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação			
Precoce (até 120 dias)	Semiprecoce (121 a 130 dias)	Médio (131 a 140 dias)	(141 a 150 dias)
BR 4	BR 37	BRS 134	F
BR 16	BRS 133	BRS 136 <sup>2</sup>	F
BRS 132	BRSMG Liderança	BRSMG 68	N
BRSMG Confiança	CD 205	CAC 1	N
CD 201	Embrapa 59	Dourados	
Embrapa 1 (IAS 5 RC)	Foster (IAC)	Embrapa 60	
Embrapa 4 (BR 4 RC)	FT Abyara	Embrapa 62	
Embrapa 48	FT Estrela	Emgopa 315 (Rio Vermelho) <sup>2</sup>	
Embrapa 58	FT Iramaia	FT 5 (Formosa)	
Emgopa 316	FT 10 (Princesa)	FT 25500 (Cristal)	
FT Cometa	FT 14 (Piracema)	IAC 8-2	
FT Guaira	FT 100	IAC 19	
FT 9 (Inaê)	FT 2000	IAC PL-1 <sup>4</sup>	
FT 20 (Jau)	IAC 12	IAC/Holambra Stewart-1	
IAC 13	IAC 15	KI-S 801	
IAC 16 <sup>3</sup>	IAC 15-1	MG/BR 46 (Conquista)	
IAC 17	IAC 18	M-SOY 7901	
IAC 20 <sup>3</sup>	IAC 24 <sup>5</sup>	M-SOY 8001	
IAC 22	IAC 100		
IAC 23 <sup>5</sup>	KI-S 602 RCH		
IAC 25 <sup>5</sup>	KI-S 702		
IAC Foscarin 31 <sup>3</sup>	M-SOY 7501		

Grupo de Maturação		
Precoce (até 120 dias)	Semiprecoce (121 a 130 dias)	Médio (131 a 140 dias)
IAS 5	M-SOY 7601	-
ICASC 1 <sup>1</sup>	M-SOY 7602	
M-SOY 2002	M-SOY 7603	
M-SOY 5942	M-SOY 7701	
M-SOY 6101		
M-SOY 6302		
M-SOY 6401		
M-SOY 6402		
M-SOY 7001		
M-SOY 7101		
M-SOY 7204		
M-SOY 7518		
OC 14		
RB 501		
RB 502		
RB 603		
RB 604		
RB 605		

...Continuação Tabela 5.2

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Indicada para cultivo em rotação com cana-de-açúcar.

<sup>4</sup> Indicada para produção de "leite de soja".

<sup>5</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**Nota:** Foram excluídas de indicação, em 2001, as cultivares BRSMG Virtuosa, Embrapa 46, Embrapa Iguaçu.

**TABELA 5.3. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicadas para o Gesso do Sul - Safra 2001/02.**

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo Tardio	
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar	Região
BR 6 (Nova Bragg)	- S	A-7002 <sup>1</sup>	CN	-	BR 9 (Savana)
BR 16	- SO	BRS 65	-	S	BR/Emgopa 314
BR 37	- S	BRS 182	-	S	(Garça Branca)
BRS 133	- S	BRSMS Mandi	CN	SO	BRSMS Curimbatá
BRS 134	- S	BRSMS Taquari	CN	SO	BRSMS Piracanjuba
BRS 181	CN	CAC 1	CN	SO	BRSMS Piraputangari
BRS 206	- S	Dourados	CN	SO	BRSMS Surubi
BRSMS Acará <sup>3</sup>	- SO	FT 18 (Xavante)	CN	SO	BRSMS Tuiuiu
BRSMS Apaiari	- S	FT 101	CN	-	Elite <sup>1</sup>
BRSMS Bacuri	CN	FT Cristalina RCH	CN	-	Embrapa 20 (Doko)
BRSMS Carandá	CN	FT Maracaju	-	SO	Emgopa 313
BRSMS Lambari	CN	IAC 8	CN	SO	FT 106
BRSMS Piapara	CN	IAC 8-2	CN	-	FT 107
BRSMS Sauá <sup>3</sup>	- SO	Monarca	CN	-	FT Cristalina
CD 201	CN	M-SOY 109	CN	SO	MS/BR 34 (Empaer)
CD 202	- S	M-SOY 8400	CN	SO	M-SOY 108
CD 204 <sup>2</sup>	- S	M-SOY 8411	CN	SO	M-SOY 8914
CD 205	- S	M-SOY 8800	CN	-	M-SOY 9001
CD 206 <sup>2</sup>	- S	MT/BR 45 (Paiaguás)	CN	SO	M-SOY 9010
Embrapa 4 (BR-4 RC)	- SO	OC 16	CN	SO	M-SOY 9030

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo T
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar
...Continuação Tabela 5.3				
Embrapa 48	-	S Performa	CN -	-
Embrapa 64 (Ponta Porã)	-	S Santa Rosa	CN SO	S
FT 5 (Formosa)	-	S Suprema	CN SO	-
FT 10 (Princesa)	-	S		
FT 20 (Jauú)	-	S		
FT 2000	CN SO	S		
FT 2001	CN SO	S		
FT Abyara	-	S		
FT Estrela	CN SO	S		
FT Jatobá	-	S		
FT Líder	-	S		
IAS 5	-	S		
ICASC 1 <sup>1</sup>	CN SO	S		
MS/BR 19 (Pequi)	CN SO	S		
M-SOY 2002	-	S		
M-SOY 5942	-	S		
M-SOY 6302	-	S		
M-SOY 6401	-	S		
M-SOY 6402	-	S		
M-SOY 7001	-	S		
M-SOY 7101	-	S		

Grupo Precoce / Médio		Grupo Semitardio		Grupo 1
Cultivar	Região	Cultivar	Região	Cultivar
...Continuação (Tabela 5.3)				
M-SOY 7201	- - S	- -	- -	-
M-SOY 7204	- - S			
M-SOY 7501	- - S			
M-SOY 7518	- - S			
M-SOY 7602	- - S			
M-SOY 7603	- - S			
M-SOY 7701	- - S			
M-SOY 7901	CN SO S			
M-SOY 8001	CN SO S			
M-SOY 8200	CN - -			
M-SOY 8720	CN - -			
M-SOY 8757	CN - -			
OC 13	- - S			
UFV/ITM 1	CN SO S			

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**Notas:** CN = centro-norte; SO = sudoeste; S = sul.

Foi excluída de indicação, em 2001, a cultivar OCEPAR 4 - Iguaçú.

**TABELA 5.4. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada de Minas Gerais - Safra 2001/02.**

	Grupo de Maturação		
	Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)
BR 16 <sup>3</sup>	BRSO Luziânia <sup>1</sup>	A-7002 <sup>1</sup>	BR 9 (Savz
BRS Flora <sup>2</sup>	BRSO Santa Cruz <sup>2</sup>	BR/IAC 21	BRS Celes
BRS Nina <sup>2</sup>	BRSMG 68	BRS Carla	BRS Nova
BRSO 204	BRSMG Liderança	BRS Milena	BRS Pétaie
BRSMG Confiança	BRSMG Renascença	BRSMG Garantia	BRSO Ja
CD 205	BRSMT Pintado <sup>2</sup>	BRSMG Segurança	BRSO Pa
DM 118	CD 211 <sup>1</sup>	BRSMT Uirapuru <sup>2</sup>	DM 309
DM Rainha	CS 201 (Splendor)	CAC 1	DM 339
Emropa 316 <sup>2</sup>	DM 247	Emropa 315 (Rio Vermelho)	DM Nobre
FT 2000	DM Soberana	FT 104	DM Vitória
FT 2001	FMT Tucunaré <sup>2</sup>	FT Cristalina RCH	Elite <sup>1</sup>
FT Estrela	MG/BR 48 (Garimpo RCH)	MG/BR 46 (Conquista)	Embrapa 2
FT Líder	M-SOY 109	Monarca	Emropa 3 <sup>1</sup>
M-SOY 2002 <sup>4</sup>	M-SOY 8015	M-SOY 8720	FT 107
M-SOY 6101	M-SOY 8110	M-SOY 8757	M-SOY 10
M-SOY 7901 <sup>4</sup>	M-SOY 8400	M-SOY 8800	M-SOY 90
M-SOY 8001	M-SOY 8411	M-SOY 8914	M-SOY 90

Grupo de Maturação		
Semiprecoce (101 a 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Semitardio (126 a 145 dias)
...Continuação Tabela 5.4		
OC 16	M-SOY 8550	MT/BR 45 (Paiaguás)
UFV 20 (Florestal)	UFV-16 (Capinópolis)	Performa
	UFV 19 (Triângulo)	Suprema
	UFVS 2001	UFV 17 (Minas Gerais)
		UFVS 2002
		UFVTN 101 <sup>1, 5</sup>
		UFVTN 103 <sup>1, 5</sup>
		UFV 18 (P
		UFVS 200
		UFVS 200
		UFVS 200
		UFVTN 10
		UFVTN 10

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Indicada para cultivo ao sul do paralelo 18°.

<sup>4</sup> Indicada para cultivo apenas na região oeste do estado (Triângulo).

<sup>5</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**Nota:** Foram excluídas de indicação, em 2001, as cultivares BRSMG Virtuosa, CS 110, CS 305 e OCEPAR 19 - Ci

**TABELA 5.5. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada de Goiás e o Distrito Federal - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio ( > de 140
BR 4 <sup>5</sup>	A-7002 <sup>1</sup>	BR 9 (Savana) <sup>3</sup>
BRS Flora	BR/IAC 21 <sup>3</sup>	BR/Emgopa 314 (G
BRS Nina	BRS Carla <sup>3</sup>	BRS Celeste <sup>3</sup>
BRS Rosa <sup>1,6</sup>	BRS Milena	BRS Nova Savana
BRSO 204	BRSO Luziânia <sup>1</sup>	BRS Pétala
BRSMG 68	BRSO Santa Cruz	BRSO Bela Vista
BRSMG Liderança	BRSMG Garantia	BRSO Catalão
CD 204 <sup>2,4</sup>	BRSMT Crixás	BRSO Goiatuba
CS 201 (Splendor)	BRSMT Pintado <sup>2,4</sup>	BRSO Jataí
DM 118 <sup>3</sup>	CAC 1	BRSO Paraíso <sup>1,6</sup>
DM Rainha <sup>3</sup>	CD 211 <sup>1,4</sup>	BRSMT Uirapuru <sup>2,</sup>
Embrapa 1 (IAS 5 RC) <sup>5</sup>	DM 247	DM 309
Embrapa 4 (BR 4 RC) <sup>5</sup>	DM Soberana	DM 339
Emgopa 302 <sup>3</sup>	Emgopa 315 (Rio Vermelho) <sup>3</sup>	DM Nobre
Emgopa 304 (Campeira) <sup>3</sup>	FMT Tucunaré <sup>2,4</sup>	DM Vitória
Emgopa 309 (Goiana) <sup>3</sup>	MG/BR 46 (Conquista)	Elite <sup>1,4</sup>
Emgopa 316 <sup>3</sup>	Monarca	Embrapa 20 (Doko
FT 2000	M-SOY 109	Emgopa 313

Grupo de Maturação		
Precoce (até 125 dias)	Médio (126 a 140 dias)	Tardio ( > de 140
...Continuação Tabela 5.5		
FT 2001 <sup>3</sup>	M-SOY 8110	FT 104
FT Estrela <sup>3</sup>	M-SOY 8200	FT 106
IAS 5 <sup>5</sup>	M-SOY 8400	FT 107 <sup>3</sup>
MG/BR 48 (Garimpo RCH) <sup>3</sup>	M-SOY 8411	FT Cristalina RCH
M-SOY 2002 <sup>3</sup>	M-SOY 8550	M-SOY 108
M-SOY 6101 <sup>3</sup>	Performa	M-SOY 8720
M-SOY 7901 <sup>3</sup>	Suprema	M-SOY 8757
M-SOY 8001 <sup>3</sup>	UFV 17 (Minas Gerais) <sup>2, 4</sup>	M-SOY 8800
UFV 16 (Capinópolis) <sup>2, 4</sup>	UFV 19 (Triângulo) <sup>2, 4</sup>	M-SOY 9001
	UFVS 2001 <sup>2, 4</sup>	M-SOY 9010
		M-SOY 9030
		M-SOY 9350
		UFV 18 (Patos de I
		UFVS 2003 <sup>2, 4</sup>

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Cultivar indicada apenas para a região sul de Goiás e o Distrito Federal (latitude maior que 15°).

<sup>4</sup> Cultivar indicada apenas para o Estado de Goiás.

<sup>5</sup> Cultivar indicada apenas para a micro-região sudeste de Goiás (Quirinópolis, Gouvelândia e Acreúna).

<sup>6</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**TABELA 5.6. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada do Mato Grosso - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardeio/1
BRS Flora <sup>2</sup>	A-7002 <sup>1</sup>	BR/Emgopa 314 (Ga)
BRS Milena	BR/IAC 21	BRS Celeste
BRS Nina <sup>2</sup>	BRS Apiakás	BRS Gralha
BRSO Santa Cruz	BRS Bororo	BRS Nova Savana <sup>2</sup>
BRSMG 68	BRS Piraíba	BRS Pétaia <sup>2</sup>
BRSMG Liderança	BRSO 204	BRSO Jatáí
BRSMG Segurança	BRSO Bela Vista	BRSO Paraíso <sup>1, 4</sup>
CS 201 (Splendor)	BRSO Luziânia <sup>1</sup>	BRSMG Garantia
DM 118	BRSMT Pintado	BRSMT Uirapuru
DM 247	CAC 1	DM 309
DM Soberana	DM Vitória	DM 339
Emgopa 316 <sup>2</sup>	Emgopa 315 (Rio Vermelho)	DM Nobre
FMT Matrinxã	FMT Cachara	Elite <sup>1</sup>
FT 2000 <sup>3</sup>	FMT Tabarana <sup>1</sup>	Embrapa 20 (Doko F)
FT Estrela <sup>3</sup>	FMT Tucunaré	Emgopa 313
ICASC 1 <sup>1, 3</sup>	FT 101	FMT Anhumas <sup>4</sup>
KI-S.801	Monarca	FMT Arara Azul
MG/BR 46 (Conquista)	M-SOY 8400	FMT Beija-Flor
M-SOY 109	M-SOY 8411	FMT Kafabi <sup>1</sup>
M-SOY 8110	M-SOY 8550	FMT Maritaca <sup>1</sup>
M-SOY 8200	M-SOY 8605	FMT Mutum <sup>1</sup>
RB 604	M-SOY 8720	FMT Nambu <sup>1</sup>
UFV 16 (Capinópolis) <sup>2</sup>	M-SOY 8757	FMT Perdiz <sup>1</sup>

Grupo de Maturação		
Precoce/Semiprecoce	Médio	Semitardio/7
UFV 19 (Triângulo) <sup>2</sup>	MT/BR 45 (Paiaguás)	FMT Sabiá <sup>1</sup>
	MT/BR 50 (Parecis)	FMT Saira <sup>1</sup>
	MT/BR 51 (Xingu)	FT 103
	Performa	FT 104
	Suprema	FT 106
	UFV 17 (Minas Gerais) <sup>2</sup>	FT 107
	UFVS 2004 <sup>2,4</sup>	FT Cristalina RCH
		ICASC 2 <sup>1</sup>
		ICASC 3 <sup>1</sup>
		ICASC 4 <sup>1</sup>
		M-SOY 108
		M-SOY 8914
		M-SOY 8998
		M-SOY 9001
		M-SOY 9010
		M-SOY 9030
		M-SOY 9350
		MT/BR 47 (Canário)
		MT/BR 52 (Curio)
		MT/BR 53 (Tucano)
		UFV 18 (Patos de M

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Cultivar indicada apenas para a região sul do estado (latitude > 15°).

<sup>4</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**TABELA 5.7. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada de Rondônia - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		T <sub>2</sub>
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	(> 125 dias)
MG/BR 46 (Conquista)	BR/Emgopa 314 (Garça Branca) Embrapa 20 (Doko RC) Emgopa 313	BRS Aurc BRS Pirar BRS Sele
	MT/BR 50 (Parecis)	BRSMT 1
	MT/BR 51 (Xingu)	ICASC 4
	MT/BR 53 (Tucano)	MT/BR 4 MT/BR 5

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação (não há em 2001).

**TABELA 5.8. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e indicada de Tocantins - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 120 dias)	Médio (121 a 135 dias)	Tardio ( > 135 dias)
BR/IAC 21	A-7002 <sup>1, 3</sup>	BRS Bab
BRS Boa Vista <sup>4</sup>	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	BRS Sará
BRS Milena	BRS Celeste	BRSMIA I
BRS Tracajá <sup>4</sup>	BRS Juçara <sup>4</sup>	BRSMIA II
BRSGO Jataí	BRSGO Bela Vista <sup>3</sup>	DM 309
BRSGO Santa Cruz <sup>2</sup>	BRSGO Luziânia <sup>1</sup>	DM 339
BRSMIA Pati <sup>4</sup>	DM Soberana <sup>3</sup>	DM Nobre
FT Cristalina RCH <sup>3</sup>	Embrapa 20 (Doko RC)	DM Vitória
EMGOPA 313	Embrapa 63 (Mirador) <sup>4</sup>	ICASC 4
MG/BR 46 (Conquista) <sup>3</sup>	Emgopa 305 (Caráiba)	M-SOY 9
M-SOY 8550 <sup>3</sup>	Emgopa 308 (Serra Dourada)	
M-SOY 8998 <sup>3</sup>	FT 106 <sup>3</sup>	
	FT 107 <sup>3</sup>	
	M-SOY 108 <sup>3</sup>	
	M-SOY 9001 <sup>3</sup>	
	M-SOY 9010 <sup>3</sup>	
	Suprema <sup>3</sup>	

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Cultivar indicada para a micro-região de Gurupi.

<sup>4</sup> Cultivar indicada para a micro-região de Pedro Afonso.

**TABELA 5.9. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e in Estado da Bahia - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)	T ( > )
A-7002 <sup>1</sup>	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	BRS Barre
BRS Carla	BRS Celeste	BRS Sam
BRSOG Luziânia 1	BRSOG 204	BRSOG P
BRSOG Segurança	BRSOG Jataí	BRSOG C
BRSMS Piracanjuba <sup>2</sup>	BRSOG Santa Cruz	BRSMT U
BRSMT Crixás	BRSOG 68	DM 309
CAC 1	BRSOG Liderança	DM 339
DM 247	Embrapa 20 (Doko RC)	DM Nobre
DM Soberana	FT 103	Elite <sup>1</sup>
DM Vitória	FT 104	Embrapa
Emgopa 315 (Rio Vermelho)	FT Cristalina RCH	FT 106
FT 2000	ICASC 2 <sup>1</sup>	FT 107
FT Estrela	ICASC 3 <sup>1</sup>	ICASC 4
ICASC 1 <sup>1</sup>	M-SOY 8914	M-SOY 1 <sup>1</sup>
MG/BR 46 (Conquista)	M-SOY 8998	M-SOY 9 <sup>1</sup>
Monarca	MT/BR 53 (Tucano)	M-SOY 9 <sup>1</sup>

Grupo de Maturação	
Médio (até 120 dias)	Semitardio (121 a 130 dias)
...Continuação Tabela 5.9	
M-SOY 109	M-SOY 9;
M-SOY 8411	MT/BR 5;
M-SOY 8550	-
MT/BR 50 (Parecis)	
MT/BR 51 (Xingu)	
Performa	
Suprema	
UFV 18 (Patos de Minas)	

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

<sup>3</sup> Cultivar não constante do Registro Nacional de Cultivares (31/08/2001).

**TABELA 5.10. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e in Estado do Maranhão - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	T ( > 1
A-7002 <sup>1</sup>	BRS Juçara	BRS Bab
BRS Boa Vista	BRS Sambaíba	BRSMAS
BRS Tracajá	BRSMAS Parnaíba	DM 309
BRSMAS Pati	DM Vitória	DM 339
DM Soberana	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce)	DM Nobr
Embrapa 20 (Doko RC)	Embrapa 63 (Mirador)	Embrapa
Emgopa 308 (Serra Dourada)	FT 106	ICASC 4
FT 104	FT 107	M-SOY 5
FT Cristalina RCH	ICASC 2 <sup>1</sup>	
Suprema <sup>2</sup>	ICASC 3 <sup>1</sup>	
	M-SOY 108	
	M-SOY 9001	
	M-SOY 9010	

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento.

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

**Nota:** Foi excluída de indicação, em 2001, a cultivar BR 28 (Seridó).

**TABELA 5.11. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e in Estado do Piauí - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	T (> 1
BRS Boa Vista	BRS Juçara	BRS Bab
BRS Tracajá	BRS Sambaíba	BRSMA :
BRSMA Pati	BRSMA Parnaíba	Embrapa
FT 104	Embrapa 30 (Vale do Rio Doce)	M-SOY 9
FT Cristalina RCH	Embrapa 63 (Mirador)	
Suprema <sup>2</sup>	FT 106	
	FT 107	
	M-SOY 108	
	M-SOY 9001	
	M-SOY 9010	

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento (não há em 2001).

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

**Nota:** Foi excluída de indicação, em 2001, a cultivar BR 28 (Seridó).

**TABELA 5.12. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e in Estado do Pará - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 110 dias)	Médio (111 a 125 dias)	Tardio (
BRS Tracajá <sup>2</sup>	BRS Sambaíba Embrapa 63 (Mirador)	BRS Bat BR SMA

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento (não há em 2001).

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação.

**Nota:** Foi excluída de indicação, em 2001, a cultivar BR 28 (Seiód).

**TABELA 5.13. Cultivares de soja inscritas no Registro Nacional de Cultivares e in Estado de Roraima - Safra 2001/02.**

Grupo de Maturação		
Precoce (até 105 dias)	Médio (106 a 115 dias)	Tardio (
BRS Boa Vista	BR/Emgopa 314 (Garça Branca)	
BRS Sambaíba	BRS Tracajá	
BR SMA Pati	BR SMA Parnaíba	
Embrapa 63 (Mirador)	BR SMG Nova Fronteira MG/BR 46 (Conquista)	

<sup>1</sup> Cultivar em lançamento (não há em 2001).

<sup>2</sup> Cultivar em extensão de indicação (não há em 2001).

**Nota:** Foi excluída de indicação, em 2001, a cultivar BR 28 (Seiód).

## **6 CUIDADOS NA AQUISIÇÃO E NA UTILIZAÇÃO DE SEMENTE**

No Brasil, dois sistemas de produção de sementes operam integrados nos diversos estados, o de certificação e o de fiscalização, que ofertam sementes certificadas e fiscalizadas, respectivamente. Nessas duas classes de sementes, a qualidade é garantida através de padrões mínimos de germinação, purezas física e varietal e sanidade, exigidos por normas de produção e comercialização estabelecidas e controladas pelo governo.

### **6.1. Qualidade da Semente**

Na compra de sementes, indica-se que o agricultor conheça a qualidade do produto que está adquirindo. Para isso, existem laboratórios oficiais e particulares de análise de sementes que podem prestar esse tipo de serviço, informando a germinação, as purezas física e varietal e a qualidade sanitária da semente. Esta última informação é extremamente importante para a decisão do tratamento da semente com fungicida.

Alternativamente à análise em laboratório, o agricultor poderá avaliar a qualidade fisiológica do lote de semente a ser adquirido, através do teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro subamostras de 100 sementes cada, que são distribuídas em quatro linhas de quatro metros. É importante que a semeadura seja realizada a uma profundidade de 4 a 5cm. A avaliação (porcentual de plântulas emergidas) poderá ser efetuada quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, aproximadamente 10 a 15 dias após a semeadura. Nesse teste, é importante manter a umidade do solo com irrigações periódicas e instalá-lo quando a temperatura do solo estiver entre 20 a 30 graus centígrados.

Outra maneira de conhecer a qualidade do produto que se está adquirindo é consultando o Atestado de Garantia de Semente, fornecido pelo vendedor. Esse atestado transcreve as informações dos laudos oficiais de análise de semente que têm validade até cinco meses após a data de análise. Ao consultar o Atestado de Garantia de Semente, o agricultor deve prestar atenção às colunas de germinação (%), pureza física (%), pureza varietal (outras cultivares-OC e outras espécies, sementes silvestres, sementes nocivas toleradas), mancha-café (%) e validade da germinação. Esses valores devem estar de acordo com os padrões mínimos de qualidade de semente estabelecidos para cada estado. O padrão de semente de soja fiscalizada, nos diversos estados brasileiros, é mostrado na Tabela 6.1.

Muitos produtores de sementes têm adotado um rígido sistema de controle de qualidade, visando a disponibilização no mercado de lotes de sementes que apresentem com segurança um nível de qualidade elevado, o que resultará em uma boa emergência de plântulas a campo. Além do Atestado de Garantia de Semente, diversos produtores dispõem de resultados de análises complementares, como por exemplo do teste de tetrazólio e do envelhecimento acelerado, que podem indicar o índice de vigor das sementes. Os resultados de tais análises podem também ser solicitados aos produtores de sementes, para facilitar a escolha dos lotes de sementes a serem adquiridos. Adicionalmente a tais testes, vários produtores de sementes têm também executado testes de emergência a campo em condições ideais de umidade e de temperatura de solo. Tais resultados são de grande valia tanto para o produtor de sementes, quanto para o agricultor comprador de tal insumo, visando a semeadura de sementes que comprovadamente apresentam boa qualidade.

## **6.2. Armazenamento das Sementes**

Após a aquisição, as sementes são armazenadas na propriedade, até a época de semeadura. As sementes, como seres vivos,

TABELA 6.1. Padrão de Semente Fiscalizada de Soja em diversos estados brasileiros.

Estado	Germinação (%)	Pureza física (%)	Fatores					Semente silvestre (n°)	Semente: nocivas toleradas (l)
			Pureza varietal		Outras espécies cultivares	Outras cultivares			
			Outras espécies	Outras cultivares					
RS	80	98	1	10	10	zero	zero		
SC	80	98	1	10	10	zero	zero		
PR	80	98	1	10	10	zero	zero		
SP	80	98	1	10	10	1	zero		
MS	70/75**	98	1	10	10	5	10		
MT	80	99	1	10	10	1	zero		
RO	80	98	1	10	10	1	zero		
MG	75	99	1	3	4	4	4		
GO	80	98	zero	10	10	zero	zero		
AL	60	98	zero	5	5	1	zero		
BA	80	98	1	10	10	1	zero		
MA	80	98	1	7	1	1	zero		
PI	60	98	1	10	10	5	zero		
DF	80	98	1	10	10	1	zero		
PE	75	95	1	10	10	1	zero		

Fonte: Modificação de Krzyzanowski et al. EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 55. 1996.

\* Novo padrão nacional: 5,0% (estabelecido em 2000; a ser regulamentado através de portaria ministerial).

\*\* 75% para as cultivares de ciclo semi-tardio e 70% para as de ciclo precoce e médio.

devem receber todos os cuidados necessários para se manterem vivas e apresentarem boa germinação e emergência no campo. Assim sendo, devem ser tomados cuidados especiais no seu armazenamento, tais como:

- ♦ armazenar as sementes em galpão bem ventilado, sobre estrados de madeira;
- ♦ não empilhar as sacas de sementes contra as paredes do galpão;
- ♦ não armazenar sementes juntamente com adubo, calcário ou agroquímicos;
- ♦ o ambiente de armazenagem deve estar livre de fungos e roedores; e
- ♦ dentro do armazém a temperatura não deve ultrapassar 25°C e a umidade relativa não deve ultrapassar 70%.

Caso essas condições não sejam possíveis na propriedade, indica-se que o agricultor somente retire a semente do armazém do seu fornecedor, o mais próximo possível da época de semeadura.

### ***6.3. Padronização da Nomenclatura do Tamanho das Sementes, após Classificação por Tamanho***

Tal nomenclatura deverá ser padronizada a nível nacional, conforme proposta idealizada pela CESSOJA/PR e APASEM, a qual deverá constar na sacaria e na nota fiscal de venda:

- ♦ P zero - semente não classificada por tamanho;
- ♦ P 4.5 - P 4.75 - P 5.0 - P 5.25 - P 5.5 - P 5.75 - P 6.0 - P 6.25 - P 6.5 - P 6.75 - P 7.0. Será observado um intervalo máximo de 1,0 mm entre tais classes; por exemplo: P 5.5 significa que as sementes possuem diâmetro entre 5,5 e 6,5mm, ou seja, tal classificação foi realizada com peneira com orifícios redondos, com as sementes passando pela peneira 6,5 e ficando retidas sobre a peneira 5,5.

# **7** *TRATAMENTO DE SEMENTES COM FUNGICIDAS*

## **7.1. Introdução**

A implantação adequada da cultura da soja, com diminuição de riscos e maiores possibilidades de retorno econômico, depende da correta utilização de diversas práticas de manejo da cultura e do solo, estando o seu sucesso, no entanto, primeiramente condicionado à utilização de sementes de boa qualidade e, conseqüentemente, à obtenção de uma população de plantas adequada. Raramente se obtém altos rendimentos em lavouras irregularmente estabelecidas, com estande desuniforme, gerado por emergência irregular de plantas no tempo e no espaço. Muitas vezes, nem a ressemeadura resolve totalmente o problema, por ser realizada com atraso em relação à época ideal de semeadura. As principais causas do estabelecimento de estande deficiente em soja são:

- a) falta de umidade no solo durante o processo de semeadura-emergência;
- b) semente de baixas qualidades fisiológica e sanitária;
- c) ação de fungos patogênicos, da semente e/ou do solo;
- d) semeadura profunda ou muito superficial;
- e) semeadura antecipada, com baixa temperatura do solo; e
- f) distribuição irregular das sementes no sulco de semeadura.

Para todas essas situações, exceto para a última, o tratamento das sementes com fungicidas oferece garantia de melhor estabelecimento da população de plantas a baixo custo (em torno de 1% do custo de implantação da lavoura), além de controlar patógenos importantes transmitidos pelas sementes, diminuindo a chance de sua introdução em áreas indenas. As condições desfavoráveis à

germinação e emergência da soja, especialmente a deficiência hídrica, torna mais lento esse processo, expondo as sementes por mais tempo a fungos do solo, como *Rhizoctonia solani*, *Pythium* spp., *Fusarium* spp. e *Aspergillus* spp. (*A. flavus*), entre outros, que podem causar a sua deterioração ou a morte de plântulas.

A qualidade da semente e o potencial de dano à germinação e emergência por fungos patogênicos, presentes nas sementes ou no solo, podem ser verificadas por testes de emergência a campo realizados no mesmo solo onde a lavoura será implantada, avaliando-se cada lote de sementes, com e sem o tratamento com fungicidas, em quatro repetições de 100 sementes para cada situação, dias antes da semeadura da lavoura. Essa avaliação auxilia a decisão de tratar ou não as sementes com fungicidas, mas o sucesso do estabelecimento da população de plantas vai depender de todos os outros fatores relacionados acima. Por exemplo, se ocorrer déficit hídrico no período semeadura-emergência, sementes não tratadas estarão mais sujeitas a não germinarem, mesmo que o lote apresente boa qualidade fisiológica e sanitária.

Assim, sempre que houver suspeita de possível ocorrência dessas condições desfavoráveis à germinação e emergência, ou indicações de que as sementes possam ser introdutoras de patógenos, ou novas raças, em áreas indenes, o tratamento das sementes com fungicidas é prática imprescindível. Consideram-se sementes com potencial de introduzir patógenos ou raças inexistentes numa determinada área aquelas oriundas de outras regiões ou países onde esses patógenos ocorrem. Exemplos: *Cercospora sojina* (mancha olho-de-rã), raças 24 e 25, ocorrentes em Santa Filomena, PI e Balsas, MA, respectivamente. Além disso, existe o risco de introdução de novas raças de *C. sojina*, principalmente em introduções clandestinas de sementes, como ocorre com as transgênicas vindas da Argentina, e de linhagens ou cultivares suscetíveis a esse fungo, introduzidas dos Estados Unidos.

A eficiência de diversos fungicidas e/ou misturas desses, no controle de alguns dos principais patógenos transmitidos pela semente de soja (*Cercospora kikuchii*, *Cercospora sojina*, *Fusarium semitectum*, *Phomopsis* spp. (anamorfo de *Diaporthe* spp.) e *Colletotrichum truncatum*) é anualmente avaliada na Embrapa Soja. Melhor controle dos quatro primeiros patógenos citados é propiciado pelos fungicidas do grupo dos benzimidazóis. Dentre os produtos testados e hoje recomendados para o tratamento de sementes de soja, benomyl, carbendazin e thiabendazole são os mais eficientes no controle de *Phomopsis* spp., podendo assim ser considerados opção para o controle do agente do cancro da haste, em sementes, pois *Phomopsis* é a forma imperfeita de *Diaporthe*. Os fungicidas de contato tradicionalmente conhecidos (captan, thiram e tolylfluanid) que têm bom desempenho no campo quanto à emergência, não controlam, totalmente, *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* nas sementes que apresentam índices elevados desses patógenos (>40%). Por essa razão, tais produtos devem ser sempre utilizados em misturas com um dos fungicidas sistêmicos (benomyl, carbendazin ou thiabendazole).

Os fungicidas (misturas) indicados para o tratamento de sementes de soja são apresentados na Tabela 7.1. Resultados de pesquisa mostraram que, quando a inoculação é feita juntamente com o tratamento das sementes, mesmo que imediatamente após o envolvimento das sementes com os fungicidas, essas misturas reduzem a nodulação e a fixação biológica do nitrogênio, em diferentes graus entre elas, por reduzirem a população da bactéria *Bradyrhizobium* spp. Entre essas misturas, as seguintes foram as que apresentaram o menor efeito negativo, devendo ser preferidas, principalmente em áreas de primeiro ano com soja ou onde não se usa inoculante há anos, pois, nessas condições, a fixação biológica de nitrogênio pode ser o fator mais limitante do rendimento da soja: Carboxin + Thiram, Difenoconazole + Thiram, Carbendazin + Captan, Thiabendazole + Tolyfluanid e Carbendazin + Thiram.

## 7.2. Como Realizar o Tratamento

A aplicação de fungicidas e micronutrientes, pode ser feita de forma conjunta, antes da inoculação. O papel dos fungicidas de contato é proteger a semente contra fungos do solo e o dos fungicidas sistêmicos é controlar fitopatógenos presentes nas sementes. Assim, é importante que os fungicidas estejam em contato direto com a semente. O tratamento de semente com fungicidas, a aplicação de micronutrientes e a inoculação podem ser feitos com máquinas específicas de tratar sementes (Fig. 7.1), tambor giratório (Fig. 7.2) ou com betoneiras. Evitar o uso de lona ou o tratamento direto na semeadora.

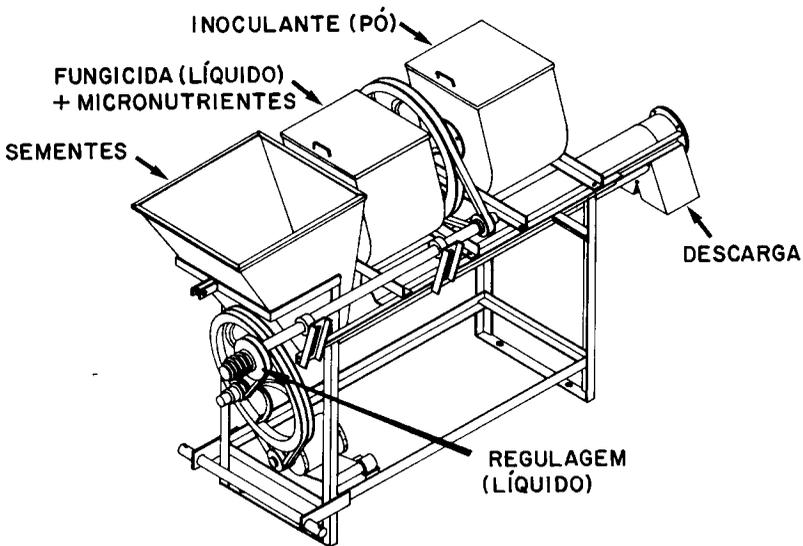


FIG. 7.1. Máquina de tratar sementes (Adaptado de Grazmec).

### 7.2.1. Tratamento utilizando máquinas de tratar sementes

Até recentemente, um dos maiores obstáculos para a adoção da prática do tratamento de sementes era a inexistência de equipamento adequado para isso. Hoje, existem no mercado máquinas de

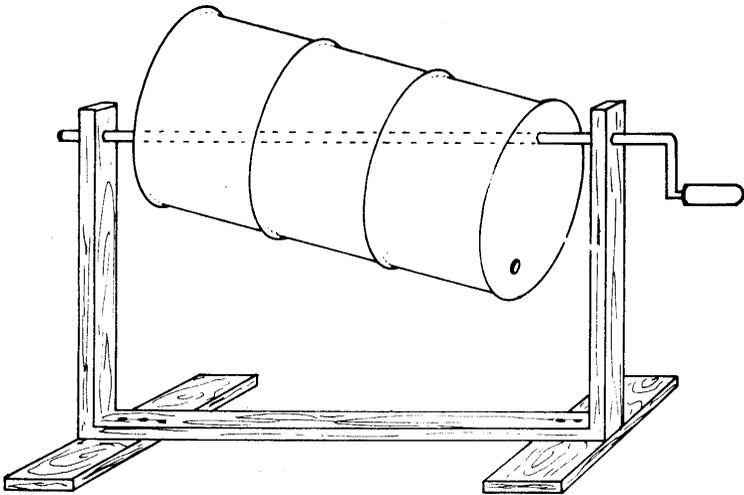


FIG. 7.2. Tambor giratório com eixo excêntrico para tratar sementes.

tratar sementes que realizam todas as operações: tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação com bradirrizóbio, ao mesmo tempo (Fig. 7.1). Dentre as diversas vantagens que essas máquinas apresentam, em relação ao tratamento convencional (tambor), destacam-se:

- a) menor risco de intoxicação do operador, uma vez que os fungicidas são utilizados via líquida;
- b) melhores cobertura e aderência dos fungicidas, dos micronutrientes e do inoculante às sementes;
- c) rendimento em torno de 60 a 70 sacos por hora; e
- d) maior facilidade, já que o equipamento pode ser levado ao campo, pois possui engate para a tomada de força do trator.

O produtor deve tomar cuidado ao adquirir os fungicidas e os micronutrientes, optando por formulações líquidas ou pó que possibilitem que o volume final da mistura, fungicidas + micronutrientes, não ultrapasse 300 ml de calda por 50 kg de semente. Os detalhes

quanto à regulagem do equipamento são fornecidos pelos próprios fabricantes. A máquina deve ser bem regulada para que as sementes tratadas recebam distribuição uniforme dos produtos.

### ***7.2.2. Tratamento utilizando tambor giratório ou betoneira***

Quando for utilizado o tambor giratório, com eixo excêntrico, ou a betoneira, o tratamento poderá ser efetuado tanto via seca (fungicidas e micronutrientes em pó) ou via úmida (fungicidas e micronutrientes líquidos ou a combinação de uma formulação líquida com outra formulação pó).

No caso do tratamento via seca, adicionar 300 ml de água por 50 kg de semente e dar algumas voltas na manivela para umedecer uniformemente as sementes. Após essa operação, aplicar os fungicidas (Tabela 7.1) e, em seguida, os micronutrientes, nas dosagens recomendadas. O tambor é, então, novamente girado até que haja perfeita distribuição dos produtos nas sementes.

No caso do tratamento via líquida, ou seja, utilizando-se fungicidas e os micronutrientes, ambos ou não, na forma líquida, em primeiro lugar, tomar o cuidado em utilizar produtos que contêm pouco líquido, ou seja, com no máximo 300 ml de solução por 50 kg de sementes, pois o excesso de líquido pode causar danos às sementes, soltando o tegumento e prejudicando a germinação. Caso esse volume de líquido seja inferior a 300 ml por 50 kg semente, acrescentar água para completar o volume de 300 ml de calda por 50 kg de semente. Assim, o produtor deve usar os micronutrientes e os fungicidas em formulações que permitam rigoroso controle do volume final a ser adicionado às sementes.

Não se aconselha o tratamento da semente diretamente na caixa semeadora, devido à baixa eficiência (pouca aderência e cobertura desuniforme das sementes).

**TABELA 7.1. Fungicidas e respectivas doses, para o tratamento de sementes de soja. XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR, 14 a 16/08/2001.**

Nome Comum ♦ Produto Comercial <sup>1</sup>	Dose/100 kg de Semente
	Ingrediente Ativo (g) ♦ Produto Comercial (g ou ml)
Benomyl + Captan <sup>3</sup> ♦ Benlate 500 + Captan 750 TS	30 g + 90 g ♦ 60 g + 120 g
Benomyl + Thiram <sup>3</sup> ♦ Benlate 500 + Rhodiauran 500 SC	30 g + 70 g ♦ 60 g + 140 ml
Benomyl + Tolyfluanid <sup>3</sup> ♦ Benlate 500 + Euparen M 500 PM	30 g + 50 g ♦ 60 g + 100 g
Carbendazin + Captan <sup>3</sup> ♦ Derosal 500 SC + Captan 750 TS	30 g + 90 g ♦ 60 ml + 120 g
Carbendazin + Thiram <sup>3</sup> ♦ Derosal 500 SC + Rhodiauran 500 SC	30 g + 70 g ♦ 60 ml + 140 ml
Carbendazin + Tolyfluanid <sup>3</sup> ♦ Derosal 500 SC + Euparen M 500 PM	30 g + 50 g ♦ 60 ml + 100 g
Carboxin + Thiram ♦ Vitavax + Thiram PM ♦ Vitavax + Thiram 200 SC <sup>2</sup>	75 g + 75 g ou 50 + 50 g ♦ 200 g ♦ 250 ml
Difenoconazole + Thiram <sup>3</sup> ♦ Spectro + Rhodiauran 500 SC	5 g + 70 g ♦ 33 ml + 140 ml
Fludioxonil + Metalaxyl - M ♦ Maxim XL <sup>4</sup>	35 g + 10 g ♦ 100 ml
Thiabendazole + Captan <sup>3</sup> ♦ Tecto 100 (PM e SC) + Captan 750 TS	15 g + 90 g ♦ 150 g ou 31 ml + 120 g
Thiabendazole + PCNB <sup>3</sup> Thiabendazole + Thiram <sup>3</sup> ♦ Tecto 100 (PM e SC) + Rhodiauran 500 SC ♦ Tegram	15 g + 112,5 g 17 g + 70 g ♦ 170 g ou 35 ml + 140 ml ♦ 200 ml
Thiabendazole + Tolyfluanid <sup>3</sup> ♦ Tecto 100 (PM e SC) + Euparen M 500 PM	15 g + 50 g ♦ 150 g ou 31 ml + 100 g
Tiofanato metílico + Captan <sup>3</sup> ♦ Cercobin 700 PM ou 500 SC + Captan 750 TS	70 g + 90 g ♦ 100 g ou 140 ml + 120 g
Tiofanato metílico + Thiram <sup>3</sup> ♦ Cercobin 700 PM ou 500 SC + Rhodiauran 500 SC	70 g + 70 g ♦ 100 g ou 140 ml + 140 ml
Tiofanato metílico + Tolyfluanid <sup>3</sup> ♦ Cercobin 500 SC + Euparem M 500 PM ♦ Topsin 500 SC + Euparem M 500 PM	40 g + 50 g ♦ 80 ml + 100 g ♦ 80 ml + 100 g

<sup>1</sup> Poderão ser utilizadas outras marcas comerciais, desde que sejam mantidos a dose do ingrediente ativo e o tipo de formulação.

<sup>2</sup> Fazer o tratamento com pré-diluição, na proporção de 250 ml do produto + 250 ml de água para 100 kg de semente.

<sup>3</sup> Mistura não formulada comercialmente.

<sup>4</sup> No estado do Paraná, segundo informações da SEAB/DEFIS/DDSV o produto encontra-se com restrições de uso para *Penicillium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum truncatum* e *Cercospora kikuchii*, na cultura da soja.

**Cuidados: devem ser tomadas precauções na manipulação dos fungicidas, seguindo as orientações da bula dos produtos.**

## 8 **INOCULAÇÃO DAS SEMENTES COM BRADYRHIZOBIUM**

### **8.1. Introdução**

O nitrogênio (N) é o nutriente requerido em maior quantidade pela cultura da soja. Estima-se que para produzir 1000 kg de grãos são necessários aplicar 80 kg de N. Basicamente, as fontes de N disponíveis para a cultura da soja são os fertilizantes nitrogenados e a fixação biológica do nitrogênio (FBN) (Hungria et al. 1997).

**Fertilizante nitrogenado** - É a forma assimilada com maior rapidez pelas plantas, mas a um custo elevado, porque eles possuem baixa eficiência de utilização pelas plantas (raramente ultrapassando 50%). O restante do N é perdido por lixiviação e desnitrificação, podendo causar sérios problemas de poluição, resultando em acúmulo de formas nitrogenadas em águas dos rios e lagos. Além disso, os adubos nitrogenados aumentam a velocidade de decomposição da matéria orgânica do solo e são altamente prejudiciais para o processo de FBN, que é a principal fonte de N para a soja.

**Fixação biológica do nitrogênio (FBN)** - É a principal fonte de N para a cultura da soja. Bactérias do gênero *Bradyrhizobium* quando em contato com as raízes da soja infectam as raízes, via pelos radiculares, formando os nódulos. Dentro dos nódulos, as bactérias, através de uma enzima chamada dinitrogenase, conseguem quebrar a tripla ligação do  $N_2$  atmosférico e provocar a sua redução até  $NH_3$ , a mesma forma obtida no processo industrial. A essa amônia são, então, rapidamente incorporados íons  $H^+$ , abundantes nas células das bactérias, ocorrendo a transformação em íons amônio ( $NH_4^+$ ) que serão, então, distribuídos para a planta hospedeira e incorporados em formas de N orgânico (Hungria et al, 1997). A FBN pode, dependendo de sua eficiência, fornecer todo o N que a soja necessita. Para isso, alguns cuidados devem ser observados e

considerados pela assistência técnica e produtores, na semeadura e cultivo da soja.

A eficiência da FBN depende de uma série de fatores inerentes ao ambiente onde a simbiose ocorre, à planta e à bactéria. Os fatores ambientais mais limitantes são as altas temperaturas e o estresse hídrico. Outras limitações podem ser as relacionadas à capacidade de FBN das cultivares de soja e à nutrição da planta como: excesso de acidez do solo, com presença de Al e Mn, e deficiência de P, K, Ca e Mg e de micronutrientes, especialmente Mo e Co, que são importantes no processo de FBN. Com relação à bactéria, além da eficiência de fixação simbiótica e da competitividade de cada estirpe, sabe-se que, aumentando a população de células viáveis da bactéria na semente, através da inoculação, independente da população existente no solo, aumenta-se a ocorrência de nódulos na coroa do sistema radicular da soja, que são os que possuem maior eficiência de FBN (Weaver & Frederick, 1974). Assim, todos os fatores que influem na população de células nas sementes, tais como quantidade e qualidade dos inoculantes, cuidados na inoculação, aderência dos inoculantes nas sementes e aplicações de fungicidas e micronutrientes nas sementes, são fundamentais para o sucesso da FBN.

## ***8.2. Qualidade e Quantidade dos Inoculantes***

Os inoculantes turfosos, líquidos ou outras formulações, devem conter uma população mínima de  $1 \times 10^8$  células/g ou ml de inoculante e devem comprovar a eficiência agrônômica, conforme normas oficiais da RELARE, aprovadas pelo Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento (MAPA).

A quantidade mínima de inoculante a ser utilizada deve ser a que forneça 160.000 células/semente. Entretanto, resultados recentes de pesquisa tem mostrado que doses maiores de inoculante aumentam a nodulação e o potencial de FBN. Por isso, no Brasil, a

pesquisa tem recomendado a dose de 500 g/50 kg de semente, no caso dos inoculantes turfosos. Para outras formulações de inoculantes e inoculantes turfoso com populações superiores a  $1 \times 10^8$  células/g, cabe a cada fabricante definir a dose do inoculante a ser utilizada, em função da concentração de bactérias do seu produto, garantida junto ao MAPA. Por questões comerciais, algumas empresas recomendam doses muito pequenas de inoculantes, mas os agricultores, para garantirem uma boa população de células nas sementes e uma boa nodulação devem aplicar, no mínimo, 300.000 células/sememente.

### ***8.2.1. Cuidados ao adquirir um inoculante:***

- a) adquirir inoculantes recomendados pela pesquisa e devidamente registrados no MAPA. O número de registro deverá estar impresso na embalagem;
- b) não usar inoculante com prazo de validade vencido e que não tenha uma população mínima de  $1 \times 10^8$  células viáveis por grama ou ml do produto;
- c) certificar-se de que o mesmo estava armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento e transportá-lo e conservá-lo em lugar fresco e bem arejado;
- d) certificar-se de que os inoculantes contenham duas das estirpes recomendadas para o Brasil (SEMIA 587, SEMIA 5019, SEMIA 5079 e SEMIA 5080);
- e) em caso de dúvida sobre a qualidade do inoculante, contatar um fiscal do MAPA.

### ***8.2.2. Cuidados na inoculação:***

- a) fazer a inoculação das sementes à sombra e, efetuar a semeadura no mesmo dia, especialmente se as sementes foram tratadas com fungicidas e micronutrientes, mantendo as sementes inoculadas protegidas do sol e do calor excessivo;

- b) evitar o aquecimento, em demasia, do depósito das sementes na semeadora, pois altas temperaturas reduzem o número de bactérias viáveis aderidas às sementes.
- c) para melhor aderência dos inoculantes turfosos nas sementes recomenda-se umedecer as sementes com 300 ml/50 kg semente de água açucarada a 10-15% (100 a 150 g de açúcar e completar para um litro de água);
- d) umedecer as sementes com a solução açucarada, homogeneizar, adicionar o inoculante, homogeneizar e deixar secar à sombra. A homogeneização das sementes pode ser feita em máquinas próprias, tambor giratório ou betoneira.

### **8.3. Aplicação de Fungicidas nas Sementes junto com o Inoculante**

Resultados de pesquisa têm mostrado que a maioria das combinações de fungicidas indicados para o tratamento de sementes reduzem a nodulação e a FBN (Campo & Hungria, 2000). Portanto, sugere-se aos agricultores que, se quiserem solucionar, ou ao menos amenizar, os efeitos negativos da aplicação dos fungicidas sobre a sobrevivência do bradirizóbio e aumentar a probabilidade de obter rendimentos de soja mais elevados, adotem alguns procedimentos alternativos, conforme segue.

A maior frequência de efeitos negativos do tratamento de sementes com fungicidas na FBN ocorre em solos de primeiro ano de cultivo com soja, com baixa população de *Bradyrhizobium* spp. Nesse caso, para garantir melhores resultados com a inoculação e o estabelecimento da população do *Bradyrhizobium* spp. ao solo o agricultor deve evitar o tratamento de sementes com fungicidas, desde que:

- 1) as sementes possuam alta qualidade fisiológica e sanitária, estejam livres de fitopatógenos importantes (pragas quarentenárias A2 ou pragas não quarentenárias regulamentadas), definidos e controlados pelo Certificado Fitossanitário de Origem (CFO) ou

Certificado Fitossanitário de Origem Consolidado (CFOC), conforme legislação. (Instrução Normativa N° 6 de 13 de março de 2000, publicada no D.O.U. no dia 05 de Abril de 2000); e

2) o solo apresente boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada para rápida germinação e emergência.

Caso essas condições não sejam atingidas, o produtor deve tratar a semente com fungicidas, dando preferência às misturas Carboxin + Thiram, Difenoconazole + Thiram, Carbendazin + Captan, Thiabendazole + Tolyfluanid ou Carbendazin + Thiram, que demonstraram ser os menos tóxicos para a bactéria. A sugestão de se utilizar esses princípios ativos foi baseada nos resultados de pesquisas obtidos com os produtos comerciais disponíveis no mercado na safras 1997/98 e 1998/99. Alterações nas formulações dos produtos comerciais, com os diferentes princípios ativos recomendados para a cultura da soja, são constantes e seus efeitos sobre a bactéria podem variar em função dessas alterações. Sugere-se a preferência por essas misturas, também para áreas já cultivadas com soja.

#### ***8.4. Aplicação de micronutrientes nas sementes***

Os resultados de pesquisa têm mostrado que o Co e o Mo são indispensáveis para a eficiência da FBN, para a maioria dos solos onde a soja vem sendo cultivada. As indicações técnicas atuais desses nutrientes são para aplicação de 2 a 3 g de Co e 12 a 30 g de Mo/ha via semente ou em pulverização foliar, nos estádios de desenvolvimento V3-V5. Para facilidade e economia dessa aplicação, esses micronutrientes podem ser aplicados com herbicidas de pós-emergência, baculovírus ou inseticidas (Campo et al., 2000 e Campo et al., 2001).

### ***8.5. Aplicação de Fungicidas e Micronutrientes nas Sementes, junto com o Inoculante***

Resultados de pesquisa mostraram que a aplicação dos micronutrientes juntamente com fungicidas, antes da inoculação, apresentaram altas reduções no número de nódulos e da FBN. Assim, quando se utilizar fungicidas no tratamento de sementes, como alternativa, os agricultores podem aplicar os micronutrientes por pulverização foliar nas mesmas doses acima (Campo & Hungria, 2000, Campo et al., 2000 e 2001).

### ***8.6. Inoculação em Áreas com Cultivo Anterior de Soja***

Os ganhos com a inoculação, em áreas já cultivadas anteriormente com soja, são menos expressivos do que os obtidos em solos de primeiro ano. Todavia, têm sido observados ganhos médios de 4% a 15% no rendimento de grãos com a inoculação em áreas já cultivadas com essa leguminosa. Por isso, recomenda-se reinocular todos os anos. Isso favorece a competição das estirpes inoculadas contra as estirpes do solo, aumentando a formação de nódulos na região da coroa do sistema radicular, onde os nódulos são mais eficientes quanto à eficiência da FBN.

### ***8.7. Inoculação em Áreas de Primeiro Cultivo com Soja***

Como a soja não é uma cultura nativa do Brasil e a bactéria que fixa o nitrogênio atmosférico, *bradirizóbio*, não existe naturalmente nos solos brasileiros, é indispensável que se faça a inoculação da soja nessas condições para garantia de obtenção de alta produtividade. A produtividade da soja, nessas condições, depende de uma boa nodulação e fixação simbiótica de nitrogênio, especialmente em solos com baixos teores de matéria orgânica. Quanto maior o número de células viáveis na semente, melhor será a nodulação e maior poderá ser a produtividade da soja. A dose de

inoculante deve ser a mesma acima e não deixar de observar os cuidados em relação à aplicação de fungicidas e micronutrientes nas sementes.

### ***8.8. Nitrogênio Mineral***

Resultados obtidos em todas as regiões onde a soja é cultivada mostram que a aplicação de fertilizante nitrogenado no plantio ou em cobertura em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, em sistemas de plantio direto ou convencional, além de reduzir a nodulação e a eficiência da FBN, não traz nenhum incremento de produtividade para a soja. Por isso, não se recomenda adubação nitrogenada para essa cultura. No entanto, se as fórmulas de adubo que contém nitrogênio forem mais econômicas do que as fórmulas sem nitrogênio, essas poderão ser utilizadas, desde que não sejam aplicados mais do que 20 kg de N/ha.



## **9** *INSTALAÇÃO DA LAVOURA*

O sucesso da implantação de uma lavoura de soja depende, além de semente de boa qualidade e de uma semeadora boa e bem regulada, das seguintes condições, que devem ser observadas com atenção.

### **9.1. Condições do Solo**

#### **9.1.1. Umidade**

A semente de soja, para a germinação e a emergência da plântula, requer absorção de água de, pelo menos, 50% do seu peso seco. Para que isso ocorra, no menor tempo possível, é fundamental que o grau de umidade e a aeração do solo sejam adequados e que o processo de semeadura propicie o melhor contato possível entre solo e semente, para assegurar os processos de germinação e emergência.

A semeadura em solos com insuficiência hídrica, ou seco, "no pó", prejudica o processo de germinação, expondo as sementes às pragas e microorganismos do solo que prejudicam o estabelecimento de uma população adequada de plantas. Vale lembrar que, nesse caso, o tratamento de sementes com fungicidas recomendados pode constituir numa garantia de prolongamento da capacidade de germinação das mesmas, até que ocorra condição favorável de umidade no solo.

#### **9.1.2. Temperatura**

Sempre que possível, a semeadura da soja não deve ser realizada quando a temperatura média do solo estiver abaixo de 20°C, porque prejudica a germinação e a emergência.

A faixa de temperatura média de solo adequada para semeadura da soja vai de 20°C a 30°C, sendo 25°C a ideal para uma rápida e uniforme emergência. Semeadura em solo com temperatura inferior a 18°C pode resultar em drástica redução nos índices de germinação e de emergência, além de tornar mais lento esse processo. Temperaturas superiores a 40°C podem prejudicar o processo de estabelecimento das plantas no campo.

## **9.2. Cuidados na Semeadura**

### **9.2.1. Profundidade de semeadura**

Efetuar a semeadura a uma profundidade de 3 a 5 cm. Semeaduras em profundidades superiores às citadas dificultam a emergência, principalmente em solos arenosos, sujeitos a assoreamento, ou em situações em que ocorre compactação superficial do solo.

### **9.2.2. Posição semente/adubo**

O adubo deve ser colocado ao lado e abaixo da semente, pois o contato direto prejudica a absorção da água pela semente, podendo, inclusive, matar a plântula em desenvolvimento, principalmente quando se aplica doses altas de cloreto de potássio no sulco (acima de 80 kg/ha de KCl).

### **9.2.3. Danos mecânicos na operação de semeadura**

Certificar que a semeadora não provoque danos mecânicos na semente durante o processo de distribuição. As semeadoras com sistema de disco metálico para distribuição causam mais danos mecânicos à semente do que o sistema de carretel dentado.

### **9.2.4. Compatibilidade dos produtos químicos**

Os produtos químicos como fungicidas e herbicidas, nas doses recomendadas, normalmente, não afetam a germinação da se-

mente de soja. Porém, em doses excessivas, prejudicam tanto a germinação quanto o desenvolvimento inicial da plântula.

### ***9.3. Época de Semeadura***

A soja, sendo uma cultura termo e fotossensível, está sujeita a alterações fisiológicas e morfológicas, quando as suas exigências não são satisfeitas.

A época de semeadura, além de afetar o rendimento, afeta também e de modo acentuado, a arquitetura e o comportamento da planta. Semeadura em época inadequada pode causar redução drástica no rendimento, bem como dificultar a colheita mecânica, de tal modo que as perdas na colheita podem chegar a níveis muito elevados. Isto, porque ocorrem alterações na altura da planta, na altura de inserção das primeiras vagens, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento. Essas características estão também relacionadas com a população e com as cultivares.

O período preferencial para a semeadura da soja é o mês de novembro. De modo geral, para a Região Central obtêm-se maiores produtividades quando a soja é semeada entre 20 de outubro e 10 de dezembro. Fora desse intervalo, há redução da altura das plantas e do rendimento, o que pode comprometer a economicidade da lavoura. Em áreas bem fertilizadas e com alta tecnologia, pode-se conseguir boa produção em semeaduras realizadas até 20 de dezembro. Nas áreas mais ao norte, as melhores produções são obtidas em semeaduras de novembro e dezembro. No entanto, para semeaduras de dezembro, recomenda-se evitar o uso de cultivares de ciclo longo, dando preferência ao uso de precoces e médias, para evitar perdas por percevejos ou por veranicos. Para a maioria das regiões de cerrados, semeaduras de final de dezembro e de janeiro podem ocasionar reduções de rendimento próximas ou superiores a 30%, em relação a novembro.

Para os casos em que se pretende viabilizar a sucessão de culturas, recomenda-se a utilização de cultivares precoces e dar preferência à semeadura entre primeiro e 20 de novembro.

#### ***9.4. Diversificação de Cultivares***

Isoladamente, a época de semeadura é um dos fatores que mais influenciam o rendimento da soja. As flutuações anuais do rendimento, para uma mesma época, são, principalmente, determinadas por variações climáticas anuais.

Uma prática eficiente para evitar tais flutuações é o emprego de duas ou mais cultivares, de diferentes ciclos, numa mesma propriedade, procedimento especialmente indicado para médias e grandes áreas. Desse modo, obtém-se uma ampliação dos períodos críticos da cultura (floração, formação de grãos e maturação). Assim, haverá menos prejuízos se ocorrerem, entre outros fatores, deficiência ou excesso hídricos, os quais atingirão apenas uma parte da lavoura.

#### ***9.5. População e Densidade de Semeadura***

Em função de avanços nos sistemas de semeadura (maior precisão das semeadoras), de novas cultivares, de melhoria da capacidade produtiva dos solos, de adoção de práticas conservacionistas, de cobertura vegetal do solo e da semeadura direta, entre outros fatores, a população padrão de plantas de soja foi reduzida gradativamente, nos últimos anos, de 400 mil para, aproximadamente, 320 mil plantas por hectare. Isto porque as condições acima permitem um melhor crescimento e maior rendimento por planta. Esse número de plantas pode variar, ainda, em função da cultivar e/ou das seguintes condições: regime de chuvas da região (volume e distribuição) no período de implantação e de crescimento das plantas e da data de semeadura.

Em áreas mais úmidas e de solos de alta fertilidade (natural ou construída), onde, com frequência, ocorre acamamento das plantas, a população pode ser reduzida em até mais 20-25% (ficar em torno de 240-260 mil plantas), quando em semeadura de novembro, para evitar acamamento e, conseqüentemente, possibilitar maior rendimento.

Em semeaduras de outubro e de dezembro, é recomendável, na maioria das situações, especialmente em regiões/áreas onde a soja não apresenta porte alto, ou para cultivares que se comporta assim, mesmo em semeadura de novembro, não reduzir a população para menos de 300 mil plantas, para evitar o desenvolvimento de lavouras com plantas de porte muito baixo. Em regiões ou áreas onde, normalmente, as plantas apresentam porte muito baixo em semeaduras realizadas nessas épocas, é aconselhável até aumentar para 350-400 mil plantas/ha.

De modo geral, cultivares de porte alto e de ciclo longo requerem populações menores. O inverso também é verdadeiro.

O indicado é semear a soja em fileiras ou linhas espaçadas de 40 a 50 cm. Espaçamentos mais estreitos que 40 cm resultam em fechamento mais rápido da cultura, contribuindo para o controle das plantas daninhas, mas não permitem a realização de qualquer operação de cultivo nas entrelinhas.

Na Tabela 9.1 é apresentada a correspondência entre população de plantas por ha, espaçamento entre linhas e número de plantas por metro linear, para populações entre 240 e 400 mil plantas/ha.

**TABELA 9.1. População de plantas/ha, de acordo com o espaçamento entre as linhas e o número de plantas por metro linear.**

Espaçamento (cm)	Plantas/metro linear			
	12	14	16	18
40	300.000	350.000	450.000	500.000
45	266.666	311.111	400.000	444.444
50	240.000	280.000	360.000	400.000

### **9.6. Cálculo da Quantidade de Sementes e Regulagem da Semeadora**

Para se calcular o número de sementes a ser distribuída, é necessário que se conheça o poder germinativo do lote de sementes. Esta informação é fornecida pela empresa onde as sementes foram adquiridas, porém este valor (% germinação) pode ser superior ao valor de emergência das sementes no campo. Por isso, recomenda-se que se faça um teste de emergência em campo. Para tanto, a partir de uma amostra representativa, separam-se quatro subamostras de 100 sementes cada. Estas deverão ser semeadas a uma profundidade de 3 a 5 cm, em solo preparado, em quatro fileiras de 4 m cada. A umidade do solo deve ser mantida em nível adequado para a emergência, durante a execução da avaliação. Faz-se contagem em cada uma das quatro linhas, quando as plantas estiverem com o primeiro par de folhas completamente aberto, (aproximadamente 10 dias após a semeadura), considerando-se apenas as vigorosas. O percentual de emergência em campo será a média aritmética do número de plantas emergidas por metro de fileira.

O número de plantas/metro linear a ser obtido na lavoura é estimado levando em conta a população de plantas/ha desejada e o espaçamento adotado, usando-se a seguinte fórmula:

$$n^{\circ} \text{ de pl/m} = \frac{[\text{pop/ha} \times \text{espaçamento (m)}]}{10.000}$$

De posse destes valores, calcula-se o número de sementes por metro de sulco:

$$n^{\circ} \text{ de sementes/m} = \frac{(n^{\circ} \text{ de plantas que se deseja/m} \times 100)}{\% \text{ de emergência em campo}}$$

Para se estimar a quantidade de semente que será gasta por ha, pode-se usar a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{(1000 \times P \times D)}{G \times E}$$

onde: Q = Quantidade de sementes, em kg/ha;  
P = Peso de 100 sementes, em gramas;  
D = N° de plantas que se deseja/m;  
E = Espaçamento utilizado em cm; e  
G = % de emergência em campo.

No campo, dependendo das condições de umidade, temperatura, preparo do solo, contato do adubo com a semente, profundidade de semeadura e semente descoberta, obviamente a germinação e a emergência serão menores do que os valores obtidos em laboratório. Portanto, após feitos os cálculos da quantidade de sementes por metro linear que deverá ser distribuída pela semeadora, acrescentar, no mínimo, 10% como fator de segurança.

Exemplo: - emergência 80%  
- número de plantas desejadas por metro linear: 20

A regulação deverá ser 25 sementes/m mais 10%. Portanto, a semeadora deverá distribuir no solo, no mínimo, 28 sementes por metro linear.

A semeadora a ser usada deverá ser adequadamente regulada para distribuir o número de sementes suficientes, proporcionando a densidade desejada. Para se obter uma alta precisão de regulação da semeadora, sugere-se, caso disponível, a utilização de sementes previamente classificadas por tamanho, bem como de discos específicos, conforme recomendados pela forma produtora de sementes ou pelo fabricante da máquina semeadora.

O sucesso da lavoura inicia-se pela semeadura bem feita. O bom resultado da semeadura, por sua vez, não depende apenas da semente mas, também, da maneira como foi executada e dos fatores climáticos ocorridos após a operação.



## **10** *CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS*

Na cultura da soja, há necessidade de se efetuar o controle de invasoras, pois podem causar perdas significativas conforme a espécie, a densidade e a sua distribuição na lavoura. A competição das invasoras ocorre principalmente por água, luz e nutrientes, podendo ainda dificultar a operação de colheita e prejudicar a qualidade final do produto.

A prática do controle de plantas daninhas é onerosa, porém os seus resultados são positivos. Por isso, é necessário que haja um balanceamento entre o custo da operação e o possível ganho na produção.

Os métodos normalmente utilizados são: mecânico, químico e cultural, havendo, ainda, o controle biológico. Pode ser utilizada, também, uma combinação de dois ou mais métodos de controle, conforme as necessidades e as condições existentes.

O controle cultural consiste na utilização de práticas que propiciem à cultura maior capacidade de competição com as plantas daninhas.

O controle mecânico consiste na utilização de instrumentos ou implementos tracionados por máquinas, animal ou mesmo pelo homem, com o objetivo de reduzir a população de invasoras em lavoura já instalada. A capina manual é o método mais simples e eficaz, porém demanda grande quantidade de mão-de-obra; pode ser utilizada como complemento a outros métodos.

A capina mecânica é muito utilizada, empregando implementos como arado, grade, enxada e cultivador. Este tipo de controle pode ser feito na instalação da cultura, através de aração e/ou gradeação, ou após a instalação da cultura, com o auxílio de cultivador. A capina, seja com enxada (manual) ou com cultivador (mecânica),

deve ser realizada em dias quentes e secos para melhor eficiência. Cuidado especial deve ser tomado para evitar danos às raízes da soja. O cultivo deve ser superficial, aprofundando-se as enxadas apenas o suficiente para eliminar a infestação.

A capina deve ser feita antes da floração, pois quando já houver flores estas poderão cair, devido ao contato com o cultivador ou mesmo com as pessoas que manejam enxadas.

O número de capinas depende, exclusivamente, da presença de invasoras na lavoura. Mas, em geral, duas a três capinas antes da floração são suficientes para manter a lavoura em boas condições. Após a floração, normalmente, não haverá mais problemas de invasoras, desde que até este estágio a lavoura tenha sido mantida limpa.

O método químico de controle das plantas daninhas na soja consiste na utilização de produtos químicos (herbicidas), que se apresentam no mercado sob vários tipos. A grande vantagem atribuída ao sistema é a economia de mão-de-obra e a rapidez na aplicação.

O reconhecimento prévio das plantas predominantes na área, a serem controladas, é condição básica para a escolha do produto adequado e para a obtenção de resultado positivo com este método (Tabela 10.1 e 10.2).

É fundamental que se conheçam as especificações do produto antes de sua utilização. A regulação correta do equipamento de pulverização é outro fator que deve ser considerado quando se pretende utilizar este meio de controle.

Os herbicidas são classificados, quanto à época de aplicação, em produtos de pré-plantio, pré-emergência e pós-emergência. Nas Tabelas 10.3 e 10.4 encontram-se os produtos indicados para o controle das plantas daninhas em soja.

TABELA 10.1. Eficiência de alguns herbicidas\* de PPI, pré e pós emergência, para o controle de plantas daninhas da cultura da soja em solos de Cerrado. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 2000/01.

	<i>Acanthospermum australe</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i>	<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	<i>Amaranthus viridis</i>	<i>Bidens pilosa</i>	<i>Blainvillea latifolia</i>	<i>Brachiaria decumbens</i> <sup>7</sup>	<i>Brachiaria plantaginea</i>	<i>Calopogonium mucronoides</i>
Acifluorfen	M	S	S	M	-	-	S	S	-	T	T	-
Alachlor <sup>2</sup>	M	-	S	S	-	-	S	M	-	M	M	-
Bentazon	M	S	S	T	S	-	T	S	-	T	T	-
Bentazon/Acifluorfen (Doble)	M	-	S	-	S	-	S	S	-	T	-	-
Bentazon + Acifluorfen (Gunner)	M	-	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	M	-	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Butoxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Chlorimuron-ethyl	S	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	M <sup>8</sup>
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	-	-	-	-	S	S <sup>12</sup>	-	-	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
Clethodim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-
Clomazone <sup>3</sup>	M	T	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Cloransulam-methyl	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
Cyanazine	M	S	S	-	-	-	S	S	-	-	T	-
Diclosulam	S	S	S	-	-	-	S	S	-	-	-	-
Dimethenamide	M	-	S	S	-	-	S	M	-	-	S	-
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	-	S	-
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	S	-
Fluazifop-butyl	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-
Flumetsulan	S	S	S	S	-	-	S	S	-	-	-	-
Flumiclorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
Fomesafen	M	S	S	S	-	-	S	S	S	T	T	-
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	M	-	S	-	-	S	-	S	-	S	S	-
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Imazaquin <sup>6</sup>	S	-	S	S	-	S	S	S	-	T	T	-
Imazaquin + Metribuzin	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-	-
Imazethapyr	S	S	M	S	-	S	-	S	-	-	M <sup>5</sup>	-
Lactofen	M	S	S	S	-	-	S	S	-	T	T	-
Linuron	S	-	-	-	-	-	S	M	-	-	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	T	M	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Metolachlor/Metribuzin	M	-	S	S	-	-	S	S	-	S	S	-
Metribuzin	M	-	S	S	-	S	S	S	-	-	T	-
Oxasulfuron	-	S	S	-	-	S	S	S	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	T	T	T	S	-	-	S	T	-	-	S	-
Pendimethalin + Imazaquin	M	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S <sup>11</sup>	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Quizalofop-p-tefuriil	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Sethoxydim	T	T	T	T	-	-	T	T	-	S	S	-
Sulfentrazone	M	-	S	-	-	-	-	S	-	S	S	-
Sulfentrazone + Metribuzin	S	S	S	S	-	-	-	S	-	-	S	-
Tepaloxidylin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-
Trifluralin	T	T	T	-	-	-	S	T	-	-	S	-
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	S	-	-	-	S	-	S	S	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.1

	<i>Cenchrus echinatus</i>	<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Commelina benghalensis</i>	<i>Croton glandulosus</i>	<i>Desmodium tortuosum</i>	<i>Digitaria horizontalis</i>	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Eleusine indica</i>	<i>Emilia sonchifolia</i>	<i>Eupatorium pauciflorum</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>
Acifluorfen	T	-	M	-	-	T	-	-	T	M	-	S
Alachlor <sup>2</sup>	S	-	S	-	-	S	-	-	S	M	-	T
Bentazon	T	-	S	-	T	T	-	-	T	M	S	T
Bentazon/Acifluorfen (Doble)	T	-	S	-	-	T	-	-	T	S	-	S
Bentazon + Acifluorfen (Gunner)	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Bentazon + Acifluorfen (Volt)	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Butoxydim	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	T	-	S	-	S	T	-	-	T	S	-	-
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	S
Chlorimuron-ethyl +Lactofen	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clethodim	S	-	T	-	T	S	S <sup>3</sup>	-	S	T	T	T
Clomazone <sup>3</sup>	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	M
Clomazone/Trifluralin	S	-	S	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Cloransulam-methyl	-	-	M	-	M	-	-	-	-	-	S	M
Cyanazine	T	-	T	-	-	T	-	-	-	M	-	-
Diclosulam	-	S	-	S	S	-	-	-	-	S	-	S
Dimethenamide	S	-	S	-	T	S	-	-	S	-	-	T
Fenoxaprop-p-ethyl	S	-	-	-	T	S	-	-	S	T	-	T
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	T
Flumetsulan	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	M
Flumiclorac	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	T	-	M	-	T	T	-	-	T	S	S	S
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	S	-	M	-	-	S	-	-	S	-	-	S
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	S
Haloxyfop-methyl	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Haloxyfop-R, éster metílico	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Imazaquin <sup>5</sup>	T	-	M	S	T	M	-	-	T	M	-	S <sup>4</sup>
Imazaquin + Metribuzin	-	-	S	-	S	-	-	-	-	-	-	-
Imazethapyr	S	-	S	-	T	S	-	-	T	M	-	S
Lactofen	T	-	S	-	T	T	-	-	T	S	S	-
Linuron	T	-	T	-	-	T	-	-	-	M	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	S	-	S	-	S	S	-	-	-	-	-	-
Metolachlor/Metribuzin	S	-	S	-	S	S	-	-	S	-	-	-
Metribuzin	T	-	M	-	S	T	-	-	T	M	-	T
Oxasulfuron	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	S	-	T	-	-	S	-	-	S	-	-	T
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	S	-	-	-	-	S	-	S	-	-	-	-
Quizalofop-p-tefuril	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Sethoxydim	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	T	T
Sulfentrazone	S	-	S	-	S	S	-	-	S	S	-	S
Sulfentrazone + Metribuzin	S	-	S	-	S	S	-	-	-	-	-	S
Tepaloxydin	S	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	S	-	T	-	T	S	-	-	S	T	-	T
Trifluralin/Metribuzin	S	-	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.1

	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Hyptis lophanta</i>	<i>Hyptis suaveolens</i>	<i>I. grandifolia</i>	<i>Lepidium virginicum</i>	<i>Melampodium perfoliatum</i>	<i>Mimosa invisa</i>	<i>Mitracarpus hirtus</i>	<i>Nicandra physaloides</i>	<i>Panicum maximum</i>	<i>Pennisetum americanum</i>	<i>Pennisetum setosum</i>
Acifluorfen	S	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-	T
Alachlor <sup>2</sup>	S	-	-	T	-	-	-	S	S	-	-	S
Bentazon	M	-	T	S	-	-	-	S	-	-	-	T
Bentazon/Acifluorfen (Doble)	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-	T
Bentazon/Acifluorfen (Gunner)	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-
Bentazon/Acifluorfen (Volt)	-	-	S	S	-	-	-	S	-	-	-	-
Butroxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-
Chlorimuron-ethyl	S	S	S <sup>7,8</sup>	S	S	-	-	-	M <sup>7</sup>	-	-	T
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	S	-	-	S <sup>12</sup>	-	-	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Clethodim	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Clomazone <sup>3</sup>	S	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	S
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloransulam-methyl	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyanazine	S	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	T
Diclosulam	-	-	S	S	-	-	S	-	-	-	-	-
Dimethenamide	-	S	S	T	-	-	-	-	S	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	T	T	T	T	-	-	-	-	T	-	-	S
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Flumetsulan	-	S	S	M	-	-	-	-	T	-	-	M
Flumiclorac	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-
Flumioxazin POS	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	S	-	S	S	S	S	-	-	S	-	-	T
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin <sup>6</sup>	S	-	M	M	-	-	-	-	M	-	-	M
Imazaquin + Metribuzin	-	-	S	-	-	-	-	-	S	-	-	-
Imazethapyr	S	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	S
Lactofen	S	-	S	M	-	-	-	-	-	-	-	T
Linuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T
Metolachlor <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Metolachlor/Metribuzin	S	S	S	M	-	-	-	-	S	-	-	S
Metribuzin	S	M	M	M	-	-	-	-	S	-	-	T
Oxasulfuron	-	-	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	T	-	-	T	-	-	-	-	M	-	-	S
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Quizalofop-p-tefuril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Sethoxydim	T	T	T	T	-	-	-	T	T	-	-	S
Sulfentrazone	-	-	S	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Sulfentrazone + Metribuzin	S	-	-	S	-	-	-	-	S	-	-	-
Tepraloxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trifluralin	T	T	T	T	-	-	-	-	T	-	-	S
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	S

Continua...

...Continuação Tabela 10.1

	<i>Pennisetum typhoides</i>	<i>Portulaca oleracea</i>	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Senna obtusifolia</i>	<i>Setaria geniculata</i>	<i>Sida rhombifolia</i>	<i>Solanum americanum</i>	<i>Sorghum halepense</i>	<i>Spermacoce latifolia</i>	<i>Tridax procumbens</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	<i>Zea mays</i>
Acifluorfen	-	-	-	S	-	-	S	M	-	-	-	-	-
Alachlor <sup>2</sup>	-	S	-	T	T	-	M	-	S	M	-	-	-
Bentazon	-	S	-	-	T	-	S	-	-	-	S	-	-
Bentazon/Acifluorfen (Doble)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
Bentazon/Acifluorfen (Gunner)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
Bentazon/Acifluorfen (Volt)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
Butroxydim	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorimuron-ethyl	-	S	-	M	S <sup>7</sup>	T	-	T	T	-	S	S	-
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	-	-	S <sup>12</sup>	-	S <sup>12</sup>	S	-	-
Chlorimuron-ethyl + Lactofen	-	S	-	-	-	-	S	-	-	S	-	-	-
Clethodim	S <sup>10</sup>	T	T	T	T	S	T	T	S	-	T	T	-
Clomazone <sup>3</sup>	-	-	-	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clomazone/Trifluralin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cloransulam-methyl	-	-	-	-	T	-	S	-	-	-	S	-	-
Cyanazine	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	-
Diclosulam	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-
Dimethenamide	-	S	-	-	M	-	T	-	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl	-	T	T	T	T	-	T	T	-	-	-	-	-
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluazifop-p-butyl	S	T	T	T	T	-	T	T	-	-	T	-	-
Flumetsulan	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-	S	-	-
Flumiclorac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Flumioxazin PRE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-
Flumioxazin POS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fomesafen	-	S	-	M	T	-	-	-	-	-	S	-	-
Fomesafen/Fluazifop <sup>13</sup>	S	-	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-
Fomesafen + Fluazifop <sup>14</sup>	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Haloxifop-methyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Haloxifop-R, éster metílico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazaquin <sup>6</sup>	-	S	-	S	-	-	S	S	-	-	M	-	-
Imazaquin + Metribuzin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imazethapyr	-	S	-	M	T	-	S	S	-	-	-	T	-
Lactofen	-	S	-	-	-	-	-	S	-	S	S	-	-
Linuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-
Metolachlor <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	S	S	-	-	-	-	-
Metolachlor/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	S	S	-	S	-	-	-
Metribuzin	-	S	-	S	-	-	S	T	-	-	-	-	-
Oxasulfuron	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pendimethalin <sup>2</sup>	-	S	M	-	T	-	T	T	-	-	-	-	-
Pendimethalin + Imazaquin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Propaquizafop	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-ethyl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Quizalofop-p-tefuril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sethoxydim	-	T	T	T	T	-	T	T	-	-	T	T	-
Sulfentrazone	-	S	T	-	T	-	-	-	-	S	S	-	-
Sulfentrazone + Metribuzin	-	S	-	S	-	-	S	-	-	S	S	-	-
Tepraloxydim	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
Trifluralin	-	M	-	-	T	-	T	T	-	-	T	-	-
Trifluralin/Metribuzin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.1

T = Tolerante; S = Suscetível; M = Medianamente suscetível; – = Sem informação.

<sup>1</sup> Informações obtidas em plantas provenientes de sementes.

<sup>2</sup> A eficiência diminui em áreas de alta infestação de capim-marmelada. Aplicar em solo úmido e bem preparado; Alachlor e Metolachlor devem ser aplicados no máximo em três dias após a última gradagem.

<sup>3</sup> Até que se disponha de mais informações, não se recomenda sua utilização em áreas que serão semeadas com trigo no inverno.

<sup>4</sup> Em alta infestação, aplicar em PPI.

<sup>5</sup> Aplicar antes do primeiro perfilho e em baixa infestação.

<sup>6</sup> Observar carência de 300 dias em áreas com rotação de milho.

<sup>7</sup> Aplicar com plantas com até duas folhas e a soja com bom desenvolvimento.

<sup>8</sup> Aplicar 80 g pc/ha, no estádio de até 4 folhas/2 a 3 folhas trifolioladas da planta daninha.

<sup>9</sup> Em plantas daninhas perenizadas, aplicar no estádio de 15 a 30 cm.

<sup>10</sup> Até 20 cm de altura.

<sup>11</sup> Em alta infestação de *B. plantaginea* este produto deverá ser utilizado em aplicação seqüencial nas doses de 0,7 L/ha, com as gramíneas com até 2 perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.

<sup>12</sup> Utilizar a dose maior de Fomesafen na mistura.

<sup>13</sup> Marca comercial Fusiflex (125 + 125 g i.a./L).

<sup>14</sup> Marca comercial Robust (200 + 250 g i.a./L, respectivamente de Fomesafen + Fluazifop).

\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do Estado (onde houver legislação pertinente).

**Atenção:** Conheça as especificações do produto que será aplicado.

**Obs.:** Os herbicidas citados nesta tabela são referentes aos produtos comerciais listados na Tabela 10.3.

TABELA 10.2. Comportamento<sup>1</sup> de plantas daninhas em soja face à aplicação de herbicidas de PPI, pré e pós-emergência, no Estado do Paraná. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2001.

	Acifluorfen sódio	Alachlor	Alachlor + Trifluralin	Bentazon	Bentazon + Acifluorfen (Doble)	Bentazon + Acifluorfen (Voit)	Chlorimuron-ethyl	Clethodim	Clomazone	Cloransulam-methyl	Cyanazine	Cyanazine + Metolachlor	Diclosulam
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	T	T	-	M <sup>2</sup>	-	-	-	T	-	-	-	-	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	S	T	-	S	-	-	S	T	-	S	S	S	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	-	S	S	-	S	T	T	-	S	S	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	S	-	M	S	-	-	T	T	-	S	S	-
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	M	M	-	S	S	M	S	T	S	S	S	S	S
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	T	M	-	T	T	-	-	S	S	-	T	S	-
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	T	T	S	T	T	-	-	S	S	-	T	M	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapeoeraba)	M	S	-	S	S	-	S	T	S	M	T	S	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	T	T	-	T	T	-	-	T	-	-	T	T	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beíço-de-boi)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	M	-	-	S
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	T	S	S	T	T	-	-	S	S	-	T	S	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	T	S	-	T	T	-	-	-	-	-	T	S	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	T	-	-	T	T	-	-	S	-	-	T	M	-
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	M	T	-	T	M	S	-	T	T	M	T	T	S
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	S	S	-	T	S	-	-	T	-	-	S	S	-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	T	-	M	M	-	S	T	T	S	M	M	S
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	-	-	S	-	-	-	S	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	S	-	S	S	-	-	T	-	-	S	S	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	T	-	S	S	S	S	T	-	S	M	M	S
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poia-branca)	M	T	-	T	-	M	-	T	T	T	-	-	-
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	T	T	-	T	T	-	-	T	-	T	T	T	-
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	T	M	-	S	S	S	-	T	S	-	M	M	S
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	S	T	-	T	S	-	-	T	-	-	-	-	-
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	T	T	-	T	T	-	-	S	-	-	T	T	-
<i>Spermacoce latifolia</i>	-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> (milho voluntário)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.2

	Fenoxaprop-p-ethyl	Fluazifop-p-butyl <sup>f</sup>	Fluazifop-p-butyl + Fomesafer <sup>f</sup>	Fluazifop + Fomesafer <sup>f</sup>	Flumetsulan	Flumiclorac pentil	Flumizín	Fomesafén	Imazaquin	Imazethapyr	Lactofen	Linuron	Metolachlor
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	-	T	-	-	-	-	-	-	S	M	-	S	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	-	T	-	-	S	-	-	S	S	S	S	S	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	-	T	-	-	-	-	-	S	S	S	S	S	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	-	T	-	-	-	-	-	S	S	-	S	S	-
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	-	T	S	-	S	S	-	S	S	S	S	M	-
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	S	S	S	-	-	-	-	T	-	M <sup>0</sup>	T	T	-
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	S	S	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeeraba)	-	T	-	-	-	S	-	-	S	S	S	M	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	-	T	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beijo-de-boi)	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	S	S	-	S	-	-	-	T	-	M	T	T	S
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	-	S	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	-	S	-	-	-	-	-	T	-	T	T	T	-
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	-	T	M	S	S <sup>5</sup>	S	-	M	S <sup>3</sup>	S	M	T	-
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	-	T	-	-	-	-	-	S	-	M	S	S	-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	-	T	-	-	-	-	-	M	S	S	-	T	-
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	-	T	-	-	-	-	-	S	S <sup>3</sup>	-	S	S	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	-	T	-	-	S	-	-	S	S	S	S	S	-
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poia-branca)	-	T	-	-	-	-	S	-	S	M	-	M	-
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	-	T	-	-	-	-	-	M	-	T	M	T	-
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	-	T	-	-	-	S	S	T	S	S	M	T	-
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	-	T	-	-	-	-	-	S	-	-	S	T	-
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massambará)	-	S <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	-
<i>Spermacoce latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> (milho voluntário)	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.2

	Metribuzin	Metribuzin + Metolachlor	Oryzalin	Oxasulfuron	Pendimethalin	Pendimethalin + Imazaquin	Propaquizafop	Quizalofop-p-ethyl	Sethoxydim	Sulfentrazone	Sulfentrazone + Metribuzin	Tepaloxymidim	Trifluralin	Trifluralin + Metribuzin
<i>Acanthospermum australe</i> (Carrapicho-rasteiro)	M	-	T	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Acanthospermum hispidum</i> (Carrapicho-de-carneiro)	T	-	T	S	T	-	-	-	T	S	S	-	T	-
<i>Amaranthus hybridus</i> (Caruru)	S	S	S	S	S	-	-	-	T	S	-	-	S	-
<i>Amaranthus viridis</i> (Caruru-de-mancha)	S	-	S	-	S	-	-	-	T	-	-	-	S	-
<i>Bidens pilosa</i> (Picão-preto)	S	S	T	S	T	S	-	-	T	M	-	-	T	-
<i>Brachiaria plantaginea</i> (Capim-marmelada)	T	S	S	-	S	S	S <sup>6</sup>	S	S	S	-	S	S	S
<i>Cenchrus echinatus</i> (Capim-carrapicho)	T	S	S	-	M	-	S	S	S	-	-	S	S	-
<i>Commelina benghalensis</i> (Trapoeiraba)	T	S	T	-	T	-	-	-	T	S	-	-	T	-
<i>Cyperus rotundus</i> (Tiririca)	T	-	T	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Desmodium tortuosum</i> (Carrapicho beíço-de-boi)	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-
<i>Digitaria horizontalis</i> (Capim-colchão)	T	S	S	-	S	-	S	S	S	-	-	S	S	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (Capim-arroz)	T	-	S	-	S	-	-	-	S	-	-	-	S	-
<i>Eleusine indica</i> (Capim pé-de-galinha)	T	-	M	-	S	-	S	-	S	-	-	-	M	-
<i>Emilia sonchifolia</i> (Falsa-serralha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia heterophylla</i> (Amendoim-bravo)	T	-	T	-	T	-	-	-	T	S	S	-	T	-
<i>Galinsoga parviflora</i> (Picão-branco)	S	-	M	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Corda-de-viola)	M	-	T	-	T	-	-	-	T	S	-	-	T	-
<i>Parthenium hysterophorus</i> (Losna branca)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	-	-	-
<i>Portulaca oleracea</i> (Beldroega)	S	-	M	-	S	-	-	-	T	-	-	-	M	-
<i>Raphanus raphanistrum</i> (Nabiça)	S	-	T	S	M	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Richardia brasiliensis</i> (Poaia-branca)	T	-	T	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Senna obtusifolia</i> (Fedegoso)	T	-	T	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Sida rhombifolia</i> (Guanxuma)	S	-	T	-	T	-	-	-	T	S	-	-	T	-
<i>Solanum americanum</i> (Maria-pretinha)	T	-	T	-	T	-	-	-	T	-	-	-	T	-
<i>Sorghum halepense</i> (Capim-massarabá)	T	-	T	-	S <sup>4</sup>	-	-	-	-	-	-	-	S <sup>4</sup>	-
<i>Spermacoce latifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tagetes minuta</i> (Cravo de defunto)	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vigna unguiculata</i> (Feijão-miúdo)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> (milho voluntário)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-

Continua...

...Continuação Tabela 10.2

---

<sup>1</sup> S = Suscetível (controle de 81 a 100%); M = Medianamente suscetível (controle de 60 a 80%); T = Tolerante (controle inferior a 60%); – = Sem informação.

<sup>2</sup> Juntar adjuvante indicado de acordo com seu registro.

<sup>3</sup> Em alta infestação, aplicar em PPI.

<sup>4</sup> Controla apenas plantas provenientes de sementes.

<sup>5</sup> Não utilizar em áreas de alta infestação.

<sup>6</sup> Em alta infestação de capim marmelada este produto deverá ser utilizado em aplicação sequencial nas doses de 0,7 L/ha, com as gramíneas com até dois perfilhos e a segunda aplicação de 0,55 L/ha, cerca de 10 a 15 dias após a primeira aplicação.

<sup>7</sup> Marca comercial Fusilade 125 CE.

<sup>8</sup> Marca comercial Flusiflex (125 + 125 g i.a./L).

<sup>9</sup> Marca comercial Robust (250 + 200 g.i.a./L, de Fluazifop + Fomesafen, respectivamente).

<sup>10</sup> Aplicar com 1 a 4 folhas, antes do perfilhamento (Pós/inicial).

**Obs.:** Esta tabela foi preparada com base em experimentos das instituições que compõem o Sistema de Pesquisa Agropecuária Brasileira e com informações pessoais de pesquisadores; tendo sido adaptada de informações constantes na Série Documentos, nº 105 da Embrapa Soja e atualizada na XXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, Cuiabá, MT, 2000.

TABELA 10.3. Alternativas para o controle químico\* de plantas daninhas na cultura da soja. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central d

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Obt
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Acifluorfen-sódio <sup>5</sup>	Blazer Sol	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	Para pressão superic cônico. Não aplicar c do ar.
	Tackle 170	170	0,17 a 0,255	1,0 a 1,5	PÓS	I	
Alachlor	Lapç	480	2,4 a 3,36	5,0 a 7,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em coi de capim marmelad bem preparado. No não chover, incorpor
Bentazon	Basagran 600	600	0,72	1,2	PÓS	II	Aplicar com plantas folhas conforme a es teiro, utilizar 2,0 L/f sionável. Intervalo de
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Doble	300 + 80	0,6 + 0,16	2,0	PÓS	II	Aplicar com as plant 2 a 6 folhas confor
	Bentazon + Acifluorfen-sódio	400 + 140	600 + 210	1,5	PÓS	I	de segurança - 90 di
Bentazon + Acifluorfen-sódio	Volt	400 + 170	480 + 204	1,2	PÓS	I	
	Butroxydim <sup>5</sup>	Falcon 250 WG	250 0,025 a 0,075	0,1 a 0,3	PÓS	III	Aplicar no estádio c plantas daninhas rec 50 cm utilizar óleo 0,25 a 0,5% v/v.
Chlorimuron-ethyl + Fomesafen <sup>5</sup>	Classic Flex	250 250	0,125 + 0,125 a 0,175	0,05 + 0,6 a 0,7	PÓS	III +I	Mistura no tanque. nhas no estádio de tante Energic, na dot
	Chlorimuron-ethyl + Lactofen	250 240	0,0125 + 0,120	0,05 + 0,5	PÓS	III I	Mistura em tanque. nhas no estádio de 2
Chlorimuron-ethyl <sup>6</sup>	Classic	250	0,015 a 0,02	0,06 a 0,08	PÓS	III	Aplicar com a soja n liolada e as plantas c conforme a espécie. terrestres, com volt 100 L/ha de calda, l logia específicos.

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Obs
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Clethodim <sup>5</sup>	Select 240	240	0,084 a 0,108	0,35 a 0,45	PÓS	III	Aplicar com as gram perifilhos ou 21 a 4C utilizar adjuvante Lar terrestres) e 1% v/v l
Clomazone	Gamit	500	0,8 a 1,0	1,6 a 2,0	PRÉ	II	Observar intervalo m aplicação do produto de inverno. Cruzame car fitotoxicidade. Pz spp. e <i>Sida</i> spp., utili
Cloransulam-methyl	Pacto	840	0,04	0,047	PÓS	III	Utilizar Agral 0,2% v.
Cyanazine	Bladex 500	500	1,25 a 1,5	2,5 a 3,0	PRÉ	II	Para controle de pl larga. Não utilizar e 40% de argila e/or inferior a 2%. Pod emergência ou incorp
Diclosulam	Spider 840 GRDA	840	0,02 a 0,035	0,024 a 0,0420	PPI	II	Não plantar no outon não recomendados pi girassol somente apó
Dimethenamide	Zeta 900	900	1,125	1,25	PRÉ	I	Por recomendação c mente em solos cor Eficiente no controle
Fenoxaprop-p-ethyl + Clethodim <sup>5</sup>	Podium S	50 + 50	0,04 a 0,05 + 0,04 a 0,05	0,8 a 1,0	PÓS	II	Para <i>Brachiaria pla</i> menor. Para <i>Eleusin</i> maior. Utilizar óleo m L/ha.
Fenoxan + Trifluralin	Commence	270+ 360	0,5 a 0,6 0,67 a 0,8	1,8 a 2,2	PPI	II	
Fenoxaprop-p-ethyl	Podium	110	0,069 a 0,096	0,625 a 0,875	PÓS	III	Aplicar com gramine perifilhos, conforme a
Fluazifop-p-butyl <sup>5</sup>	Fusilade 125	125	0,188	1,5	PÓS	II	Aplicar com as gram perifilhos, conforme a <i>Echinochloa</i> spp. con culturas voluntárias d

...Continuação Tabela 10.3

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Obs
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Fusiflex	125 + 125	0,20 a 0,25	1,6 a 2,0	PÓS	I	Aplicar no estádio r trole de folhas largas culturas voluntárias c de segurança - 95 di (2 a 4 folhas) pode ser 0,8 + 0,8 L/ha com
Fluazifop-p-butyl + Fomesafen	Robust	250 + 200	0,25 + 0,20	1,0	PÓS	III	Aplicar no estádio r trole de folhas largi; milho voluntário. Inte
Flumetsulan	Scorpion	120	0,105 a 0,140	0,875 a 1,167	PRÉ	IV	Pode ser utilizado plântio direto.
Flumiclorac-pentyl <sup>5</sup>	Radiant 100	100	0,06	0,6	PÓS	I	Aplicar em plantas di 4 folhas com a cul segunda folha trifolic de Assist.
Flumioxazin	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	0,045 a 0,06 0,045 a 0,06	0,09-0,12 0,09-0,12	PRÉ PRÉ	III III	Aplicar logo após a estender a aplicação dura.
Flumioxazin	Flumizin 500 Sumisoya	500 500	0,025 0,025	0,05 0,05	PÓS PÓS	III III	Aplicar no estádio de daninhas e com a so lioladas. Não usar e com gramínicidas.
Fomesafen <sup>5</sup>	Flex	250	0,250	1,0	PÓS	I	Aplicar com as planti; 2 a 6 folhas conform de-viola até 4 folhas. a 4 folhas) pode ser t + 0,4 (baixa infest intervalo de 7 dias.
Haloxifop-methyl <sup>5</sup>	Verdict	240	0,096 a 0,12	0,4 a 0,5	PÓS	I	Aplicar dos 15 aos 4 soja. Intervalo de seg
Haloxifop-R, éster metílico <sup>5</sup>	Verdict-R	120	0,048 a 0,06	0,4 a 0,5	PÓS	II	Aplicar dos 15 aos 4 soja. Intervalo de seg

...Continuação Tabela 10.3

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Obs
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Imazaquin	Scepter ou Topgan Scepter 70 DG	150	0,15	1,0	PPI/PRÉ	IV	Até que se disponha terreno tratado com plantado com outras aveia ou cevada no seguinte. Plantar milh aplicação do produto
		700	0,14	0,200	PPI/PRÉ	III	
Imazaquin + Metribuzin	Duplex	100	0,120	1,2	PPI/PRÉ	III	
		240	+ 0,28g				
Imazethapyr	Pivot ou Vezir	100	0,10	1,0	PÓSi	III	Aplicar em PÓS prec 15 dias após a seme milho de safrinha e segurança - 100 dias
Lactofen	Cobra	240	0,15 a 0,18	0,625 a 0,75	PÓS	I	Não juntar adjuvante daninhas no estádio as espécies. Intervalo
Linuron	Afalon SC	450	0,72 a 1,485	1,6 a 3,3	PRÉ	III	Não utilizar em solos 1% de matéria orgân
Metolachlor	Dual Gold	960	1,44 a 1,92	1,5 a 2,0	PRÉ	I	Pouco eficaz em cor de capim marmelada.
Metolachlor + Metribuzin	Corsum	840	2,10 a 3,36	2,5 a 4,0	PRÉ	III	Para controle de grar de folhas largas. Nã
		+ 120	0,30 a 0,48				solos com menos de 2'
Metribuzin	Lexone SC Sencor 480	480	0,35 a 0,49	0,75 a 1,0	PPI/PRÉ	III	Não utilizar em solc mat. orgânica inferior
		480		0,75 a 1,0			
Oxasulfuron	Chart	750	0,06	0,08	PÓS	II	Aplicar no estádio d Extravon ou outro at v/v.
Pendimethalin	Herbadox	500	0,75 a 1,5	1,5 a 3,0	PPI	II	Pouco eficaz em cor de capim marmelad nal, deve ser incorpo apliqueplante. No pli apliqueplante.

...Continuação Tabela 10.3

Nome Comum	Nome Comercial <sup>1</sup>	Concentração (g/L ou g/kg)	Dose <sup>2</sup>		Aplicação <sup>3</sup>	Classe Toxicológica <sup>4</sup>	Obs
			i.a. <sup>3</sup> kg/ha	Comercial kg ou L/ha			
Pendimethalin + Imazaquin	Squadron	240 +30	1,2 +0,150	5,0	PPI	III	
Propanilazafop <sup>5</sup>	Shogum CE	100	0,125	1,25	PÓS	III	Em dose única, aplica-se resteva de milho, tri vérm. Para milho pode a 1,0 l/ha comercial aplicar em mistura co
Quizalofop-p-ethyl	Targa 50 CE	50	0,075 a 0,1	1,5 a 2,0	PÓS	I	Aplicar com as plânti- até 4 perfíhos. Não de surfactante.
Quizalofop-p-tefuri	Panther	120	0,072	0,6	PÓS	I	
Sethoxydim <sup>5</sup>	Poast BASF	184	0,23	1,25	PÓS	II	Aplicar com as gram períhos, conforme a
Sulfentrazone	Boral 500 SC	500	0,60	1,2	PRÉ	IV	Aplicar antes da emi- plantas daninhas, se após a semeadura.
Sulfentrazone + Metribuzin	Boral + Sencor	500 + 480	0,35 + 0,36	0,70 + 0,75	PRÉ	IV IV	Não utilizar em solos argila e M.O. inferior
Tepraloxdim	Aramo	200	0,075 a 0,100	0,375 a 0,5	PÓS	I	Utilizar o adjuvante v/v.
Trifluralin	Vários Tritac	445 480	0,53 a 1,07 0,72 a 0,96	1,2 a 2,4 1,5 a 2,0	PPI PPI	II	Para o controle de g cm de profundidade ção. Não aplicar com
Trifluralin	Premeffin 600 CE	600	1,8 a 2,4	3,0 a 4,0	PRÉ	II	No sistema convenci- dias depois da aplica- ção superficial.

...Continuação Tabela 10.3

1 A escolha do produto deve ser feita de acordo com cada situação. É importante conhecer as especificações dos produtos escolhidos.  
2 A escolha da dose depende da espécie e do tamanho das invasoras para os herbicidas de pós-emergência e da textura do solo para os de pré-emergência. Para solos arenosos e de baixa capacidade de retenção de água, recomenda-se a metade da dose.  
3 PPI = pré-plantio incorporado; PRÉ = pré-emergência; PÓS = pós-emergência; PÓS-i.a. = ingrediente ativo.  
4 Classe toxicológica: I = extremamente tóxico (DL<sub>50</sub> oral = até 50); II = altamente tóxico (DL<sub>50</sub> oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL<sub>50</sub> oral = 500-5000); IV = pouco tóxico (DL<sub>50</sub> oral = > 5000).  
5 Juntar adjuvante recomendado pelo fabricante. No caso de Blazer e Tackle a 170 g/L, dispensa o uso de adjuvante, mantendo-se a dose por hectare.  
\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do pertinente).  
**OBS.:** Aplicar herbicidas PRÉ logo após a última gradagem, com o solo em boas condições de umidade. Não aplicar herbicidas PÓS durante períodos de seca, em que as plantas estejam

**TABELA 10.4. Alternativas para o manejo de entre-safra das plantas daninhas, com uso de produtos químicos\* no Sistema de Semeadura Direta<sup>1</sup>. Comissão de Plantas Daninhas da Região Central do Brasil, safra 2001/02.**

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/L	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou L/ha
1. Paraquat <sup>2</sup>	Gramoxone 200	200	0,2 a 0,4	1,0 a 2,0
Para infestantes pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
2. 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup>	Diversos	–	0,8 a 1,1 ou	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação pouco desenvolvida de folhas largas.				
3. Paraquat <sup>2</sup> e 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup>	Gramoxone	200	0,3	1,5
	Diversos	–	0,8 a 1,1 ou	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas pouco desenvolvidas. Gramíneas com menos de 2 a 3 perfilhos. Controla mal o capim-colchão.				
4. Paraquat <sup>2</sup> + Diuron com ou sem 2,4-D amina <sup>3</sup> ou 2,4-D Éster <sup>3</sup>	Gramocil	200 +	0,4 a 0,6 +	2,0 a 3,0
		100	0,2 a 0,3	–
	Diversos	–	0,8 a 1,1 ou	–
	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista de gramíneas e folhas largas com desenvolvimento superior a do item 1.				
5. Glyphosate ou Sulfosate	Roundup SAQC Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp	480 480	0,72 a 0,96 0,72 a 0,96	1,5 a 2,0 1,5 a 2,0
Para infestação mista de gramíneas anuais e folhas largas com desenvolvimento igual ou superior ao item 4. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 L/ha. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas ( <i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i> ) a dose poderá chegar a 5 L/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de cultura no momento da dessecação.				

Continua...

Nome Comum	Nome Comercial	Concentração g/L	Dose	
			i.a kg/ha	Comercial kg ou L/ha
...Continuação Tabela 10.4				
6. Glyphosate ou Sulfosate	Roundup	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0
e	Glifosato Nortox Gliz/Glion/Trop Zapp	480	0,72 a 0,96	1,5 a 2,0
2,4-D amina <sup>3</sup> ou	Diversos	–	0,8 a 1,1	–
2,4-D Éster <sup>3</sup>	Diversos	–	0,6 a 0,8	–
Para infestação mista idêntica ao item 5, mas com folhas largas resistentes ao Glyphosate. Dependendo da espécie poderá ser necessária dose superior a 2 L/ha de Glyphosate. No caso de ocorrência de gramíneas perenizadas ( <i>C. brachiaria</i> e <i>C. amargoso</i> ) a dose poderá chegar a 5 L/ha. Nesta situação recomenda-se inicialmente o manejo mecânico (roçadeira, triturador) visando remover a folhagem velha, forçando rebrota intensa, que deverá ter pelo menos 30 cm de altura no momento da dessecação.				
7. Chlorimuron-ethyl <sup>4</sup> + Glyphosate ou Sulfosate	Classic + Diversos	250 + 480	0,010 + 0,96 a 1,92	0,040 2,0 a 4,0
8. Carfentrazone <sup>5</sup> + Glyphosate	Aurora 400 CE + Diversos	400 480	0,02 a 0,03 0,96 a 1,92	0,05 a 0,075 2,0 a 4,0

<sup>1</sup> Para lavouras com período longo de entressafra (comum no Norte do Paraná), normalmente são necessárias duas aplicações. A melhor combinação deve ser definida em função de cada situação. É importante conhecer as especificações do(s) produto(s) escolhido(s).

<sup>2</sup> Ao paraquat juntar 0,1 a 0,2% de surfactante não iônico.

<sup>3</sup> Não aplicar em condições de vento. Usar formulação amina quando se encontrarem culturas suscetíveis na região circunvizinha: observar período de carência de 10 dias ou mais para a semeadura da soja. Quando possível, pulverizar antes da aplicação de paraquat. Não utilizar formulação ester em áreas do norte e oeste do Paraná e Região do Cerrado.

<sup>4</sup> Controle de *Raphanus sativus* (nabiça) e *Senecio brasilienses* (maria-mole). Efeito residual para *Bidens pilosa* (picão-preto) e *Raphanus sativus* (nabiça), usar óleo mineral na concentração 0,3 a 0,5% v/v.

<sup>5</sup> Mistura indicada quando da presença de *C. benghalensis* e *I. grandifolia*, em dessecação de manejo. Usar óleo mineral na concentração 0,5% v/v.

<sup>\*</sup> Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no Ministério da Agricultura e cadastrados na Secretaria de Agricultura do estado (onde houver legislação pertinente).

### ***Informações Importantes***

- a) não aplicar herbicidas pós-emergentes quando houver presença de alta intensidade de orvalho e/ou imediatamente após uma chuva;
- b) não aplicar em presença de ventos fortes (> 8 km/h), mesmo com bicos específicos para redução de deriva;
- c) não aplicar quando as plantas da cultura e daninhas estiverem sob stress hídrico;
- d) para facilitar a mistura do herbicida trifluralin com o solo e evitar perdas por volatilização e fotodecomposição, o solo deve estar bem preparado, livre de torrões e preferencialmente, com baixa umidade;
- e) para cada tipo de aplicação existem várias alternativas de bicos que devem ser utilizadas conforme recomendação do fabricante. Verificar a uniformidade de volume de pulverização, tolerando-se variações máximas de 10% entre bicos;
- f) pode-se utilizar baixo volume de calda de aplicação (mínimo de 100 L/ha) desde que as condições climáticas sejam favoráveis e que seja observada as recomendações do fabricante (tipo de bico, produtos);
- g) aplicações seqüenciais podem trazer benefícios em casos específicos, melhorando a performance dos produtos pós-emergentes e, em certas situações, podendo reduzir custos. Consiste em duas aplicações com intervalos de cinco a 15 dias com o parcelamento da dose total;
- h) a aplicação de herbicidas deve ser realizada em ambiente com umidade relativa superior a 60%. Além disso, deve-se utilizar água limpa;
- i) o uso de equipamento de proteção individual é indispensável em qualquer pulverização.

### ***Semeadura Direta***

Atualmente, uma prática que vem sendo bastante difundida e que tem mostrado ser eficiente no controle da erosão e na conservação do solo, é a semeadura direta. Porém, para o sucesso desta prática, é necessário que haja bom funcionamento dos métodos usados para controle das plantas daninhas. Nesse sistema, o método químico é o mais usual e requer cuidados técnicos especiais, que vão desde a escolha do produto até o modo e a época de aplicação. São utilizados produtos de ação não seletiva (dessecantes), para manejo da cobertura verde do solo e produtos de ação residual ou seletiva aplicados em pré e pós-emergência, imediatamente antes ou após a semeadura, respectivamente. Um herbicida à base de 2,4-D, geralmente é utilizado em mistura com um dessecante, para aumentar a eficiência e/ou reduzir a dose, quando houver infestação mista de plantas de folha estreita e folha larga. Contudo, este produto deve ser utilizado com um intervalo mínimo de 10 dias entre a aplicação e a semeadura. As alternativas de utilização de herbicidas não-seletivos são apresentadas na Tabela 10.4.

A utilização de espécies de inverno que permitem a formação de cobertura morta, bem como a antecipação da época de semeadura, quando possível, são alternativas que têm possibilitado a redução no uso de herbicidas em semeadura direta.

### ***Semeadura da Soja sobre Pastagens***

O uso desta tecnologia busca melhorar a qualidade das pastagens em fase de degradação ou mesmo degradadas. Todavia, o seu sucesso depende de uma série de ações previamente programadas: para o manejo das pastagens formadas com as espécies *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* cv. tanzania, faz-se necessário manejo prévio com animais ou métodos mecânicos, que rebaixe a cultura a 20 cm de altura e que esta apresente

intenso vigor vegetativo por ocasião da aplicação dos herbicidas de dessecação. Após o manejo, aplicar o herbicida glyphosate ou sulfosate na dose de 4,0 L/ha, com antecedência mínima de 7 dias da semeadura. Recomenda-se que a semeadura não deve ser efetuada após o 25º dia do manejo. No dia da semeadura ou imediatamente após, antes da emergência da soja, deve-se proceder uma aplicação complementar com glyphosate ou sulfosate de 1,5 L/ha ou paraquat + diuron ou paraquat na dose de 1,5 L/ha adicionando-se Agral 0,2%, com o objetivo de eliminar possíveis rebrotas. Para *Brachiaria humidicola* e *Paspalum notatum* (grama mato grosso ou batatais), aplicar glyphosate ou sulfosate na dose de 5,0 L/ha, complementada na semeadura com mais 2,0 L/ha, adicionando-se 1,0 L/ha de Assist.

### ***Disseminação***

Seja qual for o sistema de semeadura e a região em que se está cultivando a soja, cuidados especiais devem ser tomados quanto à disseminação das plantas daninhas. Nos cerrados, tem sido observado aumento da infestação de fedegoso (*Senna obtusifolia*), carrapicho beijo-de-boi (*Desmodium tortuosum*), cheirosa (*Hyptis suaveolens*), capim custódio (*Pennisetum*), balãozinho (*Cardiospermum halicacabum*) entre outras. Nas áreas novas, a prevenção pode retardar ou evitar a necessidade de controle generalizado na propriedade, eliminando todos os inconvenientes causados pelas invasoras e pelos meios de controle, quaisquer que sejam.

As práticas sugeridas (Gazziero *et al.*, 1989) para evitar disseminação das invasoras são as seguintes:

- a) utilizar sementes de soja de boa qualidade proveniente de campos controlados e livres de semente de plantas daninhas;
- b) promover a limpeza rigorosa de todos os equipamentos (máquinas e implementos) antes de serem levados de um local, infestado por plantas daninhas, para áreas onde estas não existam ou

- para áreas onde estas ocorram em baixas populações, bem como não permitir que os animais se tornem veículo de disseminação;
- c) controlar o desenvolvimento das invasoras, impedindo ao máximo a produção de sementes e/ou estruturas de reprodução nas margens de cercas, estradas, terraços, pátios, canais de irrigação ou em qualquer lugar da propriedade;
  - d) para o controle dos focos de infestação podem ser utilizados quaisquer métodos de controle, desde a catação manual até a aplicação localizada de herbicidas. A catação manual constitui-se em excelente meio de eliminação principalmente no caso das espécies de difícil controle; e
  - e) utilizar a rotação de culturas como meio para diversificar o controle e os produtos químicos. A rotação de culturas permite alterar a composição da flora invasora, possibilitando a redução populacional de algumas espécies.

### ***Resistência***

Tem sido constatada a resistência de certas plantas daninhas como *Brachiaria plantaginea*, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* a herbicidas utilizados em algumas lavouras de soja.

No entanto, é comum confundir falta de controle com resistência. A maioria dos casos de seleção e de resistência pode ser esperado quando se utiliza o mesmo herbicida ou herbicidas com o mesmo modo de ação consecutivamente. Errar na dose e na aplicação justificam grande parte dos casos de falta de controle.

As estratégias de prevenção e manejo de plantas daninhas resistentes aos herbicidas inclui várias alternativas, todas elas ao alcance dos técnicos e produtores.

A prevenção na disseminação e na seleção de espécies resistentes são estratégias fundamentais para evitar este tipo de problema. A mistura de produtos com diferentes modos de ação, a rota-

ção de herbicidas com diferentes mecanismos de ação e a adoção do manejo integrado (rotação de culturas, uso de vários métodos de controle, etc) também fazem parte do conjunto de recomendações que o Engenheiro Agrônomo deverá utilizar ao tratar deste assunto.

### ***Dessecação em Pré-colheita da Soja***

A dessecação da soja em pré-colheita é uma prática que pode ser utilizada somente em área de produção de grãos, com o objetivo de controlar as plantas daninhas ou uniformizar as plantas com problemas de haste verde/retenção foliar.

Em caso de necessidade da adoção da dessecação em pré-colheita, é importante observar a época apropriada para execução. Aplicações que ocorrem antes da cultura atingir o estágio reprodutivo denominado R7, provocam perdas no rendimento. Este estágio é caracterizado pelo início da maturação e descrito como tendo uma vagem normal sobre a haste principal que tenha atingido a cor de vagem madura, normalmente amarronzada ou bronzeada, dependendo da cultivar (Fehr & Caviness, 1981). Como produtos podem ser utilizados paraquat (Gramoxone, na dose de 1,5-2,0 L/ha do produto comercial, classe toxicológica II) ou diquat (Reglone, na dose de 1,5-2,0 L/ha do produto comercial, classe toxicológica II). As doses maiores devem ser utilizadas em áreas com maior massa foliar. No caso de predominância de gramíneas, utilizar o Gramoxone. Quando houver predominância de folhas largas, principalmente corda-de-viola (*Ipomoea grandifolia*), utilizar o Reglone.

Deve ser observado obrigatoriamente o intervalo mínimo de sete dias de carência entre a aplicação do produto e a colheita, para evitar que ocorram resíduos no grão colhido.



# 11 *MANEJO DE PRAGAS*

A cultura da soja está sujeita ao ataque de insetos, praticamente, durante todo o seu ciclo. Logo após a emergência, insetos como a lagarta rosca (*Agrotis ipsilon*), o percevejo castanho (*Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*), os corós e a broca-do-colo (*Elasmopalpus lignosellus*) podem atacar as plântulas. Posteriormente, a lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatalis*), a lagarta falsa-medideira [*Chrysodeixis (Pseudoplusia) includens*] e a broca-das-axilas (*Epinotia aporema*) atacam as plantas durante a fase vegetativa e, em alguns casos, até durante a floração. Com o início da fase reprodutiva, surgem os percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *Euschistus heros*), que causam danos desde a formação das vagens até o final do desenvolvimento das sementes. Além destas, a soja pode ser atacada por outras espécies de insetos, em geral menos importantes do que as referidas anteriormente. Os insetos têm suas populações controladas naturalmente por predadores, parasitóides e doenças, controle este dependente, principalmente, das condições ambientais. Porém, quando atingem populações elevadas, capazes de causar perdas significativas no rendimento da cultura, essas espécies necessitam ser controladas.

Apesar de os danos causados por insetos na cultura da soja serem, em alguns casos, alarmantes, não se indica a aplicação preventiva de produtos químicos, pois, além do grave problema de poluição ambiental, a aplicação desnecessária pode elevar, significativamente, o custo da lavoura.

Para o controle das principais pragas da soja, indica-se a utilização do “Manejo de Pragas”. É uma tecnologia que consiste, basicamente, de inspeções regulares à lavoura, para verificar o nível de ataque, com base na desfolha, no número e no tamanho das pragas. Nos casos específicos de lagartas desfolhadoras e percevejos,

as amostragens devem ser realizadas com um pano-de-batida, preferencialmente de cor branca, preso em duas varas, com 1m de comprimento, o qual deve ser estendido entre duas fileiras de soja. As plantas da área compreendida pelo pano devem ser sacudidas vigorosamente sobre o mesmo, havendo, assim, a queda das pragas que deverão ser contadas. Este procedimento deve ser repetido em vários pontos da lavoura, considerando, como resultado, a média de todos os pontos amostrados. No caso de lavouras com espaçamento reduzido entre as linhas, usar o pano batendo apenas as plantas de uma fileira. Principalmente com relação a percevejos, estas amostragens devem ser realizadas nas primeiras horas da manhã (até as 10 horas), quando os insetos se localizam na parte superior das plantas, sendo mais facilmente visualizados. Indica-se, também, realizar as amostragens com maior intensidade nas bordaduras da lavoura, onde, em geral, os percevejos iniciam seu ataque. As vistorias para avaliar a ocorrência dos percevejos devem ser executadas do início da formação de vagens (R3) até a maturação fisiológica (R7). **A simples observação visual não expressa a população real presente na lavoura.** O controle deve ser utilizado somente quando forem atingidos os níveis críticos (Tabela 11.1).

As lagartas desfolhadoras devem ser controladas quando forem encontradas, em média, 40 lagartas grandes por pano-de-batida ou se a desfolha atingir 30%, antes da floração e 15% tão logo apareçam as primeiras flores. No caso de ataques da lagarta-da-soja, *A. gemmatalis*, deve-se dar preferência ao uso do inseticida biológico *Baculovirus anticarsia* (ver detalhes no Comunicado Técnico nº 23 da Embrapa Soja). Optando-se pelo uso do vírus da lagarta-da-soja, devem ser consideradas até, no máximo, 40 lagartas pequenas (no fio) ou 30 lagartas pequenas e 10 lagartas grandes (> 1,5 cm) por pano-de-batida. Em situações nas quais a população de lagartas grandes já tenha ultrapassado o limite para a aplicação de *Baculovirus* puro (+ do que 10 lagartas grandes/pano) e for inferior ao nível preconizado para o controle químico (40 lagar-

**TABELA 11.1. Níveis de ação de controle para as principais pragas da soja.**

Semeadura	Período vegetativo	Floração	Formação de vagens	Enchimento de vagens	Maturação	Colheita
30% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*		15% de desfolha ou 40 lagartas/pano-de-batida*				
Lavouras para consumo		4 percevejos/pano-de-batida**				
Lavouras para semente		2 percevejos/pano-de-batida**				
Broca-das-axilas: a partir de 25% - 30% de plantas com ponteiros atacados						

\* Maiores de 1,5cm.

\*\* Maiores de 0,5 cm.

tas grandes/pano), o *Baculovirus* pode ser utilizado em mistura com o inseticida químico profenofós, em dose reduzida (30g i.a./ha).

Quanto aos percevejos, o controle deve ser iniciado quando forem encontrados 4 percevejos adultos ou ninfas com mais de 0,5 cm por pano-de-batida. Para o caso de campos de produção de sementes, este nível deve ser reduzido para 2 percevejos/pano-de-batida.

Para a broca-das-axilas, o nível crítico está em torno de 25% a 30% de plantas com ponteiros atacados.

Os produtos indicados para o controle das principais pragas, encontram-se nas Tabelas 11.2 a 11.5. Na escolha do produto, deve-se levar em consideração a sua toxicidade, o efeito sobre inimigos naturais e o custo por hectare. Para o controle de *A. gemmatilis*, pode ser utilizado o *Baculovirus*, inclusive em aplicação aérea, empregando-se, como veículo, a água, na quantidade de 15 l/ha e 20 gramas de lagartas mortas pelo vírus/ha ou 20 gramas da formulação em pó molhável/ha. O preparo do material deve ser feito batendo-se a quantidade de lagartas mortas ou o pó, junta-

**TABELA 11.2. Inseticidas indicados\* para o controle de *Anticarsia gemmatalis* (lagarta-da-soja), para Comissão de Entomologia da XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do B Londrina, PR. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2001.**

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Ci to ló
<i>Baculovirus anticarsia</i> <sup>1</sup>	50		LE <sup>2</sup>			
<i>Bacillus thuringiensis</i>	–	Dipel PM	PM	16 x 10 <sup>8</sup> U.I.	0,500	
	–	Thuricide	PM	16 x 10 <sup>8</sup> U.I.	0,500	
Betaciflutrina	2,5	Bulldock 125 SC	SC	125	0,020	
Carbaril	192	Sevin 480 SC	SC	480	0,400	
	192	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	0,400	
Clorpirifós	120	Lorsban 480 BR	CE	480	0,250	
Diflubenzurom	7,5	Dimilin	PM	250	0,030	
Etofenprox	12	Trebon 300 CE	CE	300	0,040	
Endossulfam <sup>4</sup>	87,5	Dissulfan CE	CE	350	0,250	
	87,5	Endosulfan 350 CE Defensa	CE	350	0,250	
	87,5	Thiodan CE	CE	350	0,250	
	87,5	Thiodan UBV	UBV	250	0,350	
Lufenurom	7,5	Match CE	CE	50	0,150	

...Continuação Tabela 11.2

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Classe
Metoxifenozeide	21,6	Intrepid 240 SC Valient	SC	240	0,090	
Permetrina SC	12,5	Tifon 250 SC	SC	250	0,050	
Profenofós <sup>5</sup>	80	Curacron 500	CE	500	0,160	
Tebufenozide	30	Mimic 240 SC	SC	240	0,125	
Tiodicarbe	56	Larvin 800 WG	GrDA	800	0,070	
Triclorfon	400	Dipterex 500	CS	500	0,800	
	400	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	0,800	
Triflumuro	15	Alsystin 250 PM	PM	250	0,060	
	14,4	Alsystin 480 SC	SC	480	0,030	
	14,4	Certero	SC	480	0,030	
	14,4	Libre	SC	480	0,030	

<sup>1</sup> Produto preferencial. Para maiores esclarecimentos sobre seu uso, consultar o Comunicado Técnico nº 23 do CNPSO.

<sup>2</sup> Lagartas-equivalentes.

<sup>3</sup> I = extremamente tóxico (DL<sub>50</sub> oral = até 50); II = altamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 500-5000); Oral = > 5000 mg/kg).

<sup>4</sup> Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (100 ml prod. com./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas gra inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

<sup>5</sup> Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (60 ml prod. com./ha) misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas gra inferior a 40 lagartas/pano-de-batida.

\* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomico, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secr estado.

**TABELA 11.3. Inseticidas indicados\* para o controle de percevejos (*Nezara viridula*, *Piezodorus guildinii* e *E.* para a safra 2001/02. Comissão de Entomologia da XXIII Reunião de Pesquisa de Soja da Brasil, realizada em Londrina, PR. Embrapa Soja. Londrina, PR. 2001.**

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Ci to: lóç
Carbaril <sup>1</sup>	800	Carbaryl Fersol 480 SC	SC	480	1,666	
	800	Sevin 480 SC	SC	480	1,666	
Endossulfam <sup>2</sup>	437,5	Dissulfan CE	CE	350	1,250	
	437,5	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,250	
	437,5	Thiodan CE	CE	350	1,250	
	437,5	Thiodan UBV	UBV	250	1,750	
Endossulfam SC	500	Endozol	SC	500	1,000	
Endossulfam <sup>3</sup>	350	Dissulfan CE	CE	350	1,000	
	350	Endossulfan 350 CE Defesa	CE	350	1,000	
	350	Thiodan CE	CE	350	1,000	
	350	Thiodan UBV	UBV	250	1,400	
Fenitrotiom <sup>4</sup>	500	Sumithion 500 CE	CE	500	1,000	
Metamidofós	300	Tamaron BR	CS	600	0,500	
	300	Hamidop 600	CS	600	0,500	
	300	Metafós	CS	600	0,500	
	300	Faro	CS	600	0,500	

Nome técnico	Dose (g i.a./ha)	Nome comercial	Formulação	Concentração (g i.a./kg ou l)	Dose produto comercial (kg ou l/ha)	Cilindro: lote
Monocrotofós	150	Nuvacron 400	CS	400	0,375	
		Azodrin 400	CS	400	0,375	
Paratiom metílico <sup>5</sup>	480	Folidol 600	CE	600	0,800	
Triclorfon	800	Dipterex 500	CS	500	1,600	
	800	Triclorfon 500 Defesa	CS	500	1,600	

<sup>1</sup> Produto indicado somente para o controle de *Piezodorus guildinii*.

<sup>2</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Piezodorus guildinii*.

<sup>3</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Euschistus heros*.

<sup>4</sup> Produto indicado somente para o controle de *Nezara viridula*.

<sup>5</sup> Produto e dose indicados para o controle de *Nezara viridula* e *Euschistus heros*.

<sup>6</sup> I = extremamente tóxico (DL<sub>50</sub> oral = até 50); II = altamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 50-500); III = medianamente tóxico (DL<sub>50</sub> Oral = 500-5000); Oral = > 5000 mg/kg).

\* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônomo, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria de Defesa Agropecuária.

\*\* Para o controle dos percevejos que atacam a soja poderão ser utilizados os inseticidas indicados em doses reduzidas pela metade e misturados com sal (500 g sal/100 l d'água) em aplicação terrestre. Recomenda-se lavar bem o equipamento com detergente comum ou óxido de sódio para diminuir o problema da corrosão pelo sal.

**TABELA 11.4. Inseticidas indicados\* para o controle de outras pragas da soja, para a safra 2001/02.**

Inseto-praga	Nome técnico	Dose (g i.a./ha)
<i>Epinotia aporema</i> (broca-das-axilas)	Metamidofós	300
	Paratiom metílico	480
<i>Pseudoplusia includens</i> (lagarta falsa-medideira)	Ciflutrina <sup>1</sup>	7,5
	Carbaril	320
	Endossulfam	437,5
	Metamidofós	300
<i>Spodoptera latifascia</i> , <i>Spodoptera eridania</i> (lagarta-das-vagens)	Clorpirifós	480
<i>Sternechus subsignatus</i> (tamanduá-da-soja)	Metamidofós	480
	Fipronil <sup>2</sup>	50 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Nome comercial: Baytroid CE; formulação e concentração: CE - 50 g i.a./l; nº registro no MAPA: 011588; classe toxicológica: I (LD<sub>50</sub> oral = 1.410 e LD<sub>50</sub> dermal = 5.000 mg/kg); carência: 20 dias.

<sup>2</sup> Nome comercial: Standak 250 FS; formulação e concentração: SC-250 g i.a./l; nº registro no MAPA: 01099; classe toxicológica: IV (LD<sub>50</sub> oral = 660 e LD<sub>50</sub> dermal = 911 mg/kg); carência: sem restrições. Utilizar as sementes tratadas com este inseticida somente na bordadura da lavoura, numa faixa de 40 a 50 m.

<sup>3</sup> Dose em g i.a./100 kg de sementes, correspondente a 200 ml do produto comercial/100 kg de semente.

\* Antes de emitir indicação e/ou receituário agrônômico, consultar relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Secretaria da Agricultura do estado.

mente com a água, em liquidificador, e coando-se a calda obtida em tecido tipo gaze, no momento de transferir para o tanque do avião (caso a aplicação tenha início pela manhã, o preparo do material pode ser realizado durante a noite anterior). Ajustar o ângulo da pá do "micronair" para 45 a 50 graus; estabelecer a largura da faixa de deposição em 18 m e voar a uma altura de 3-5 m, a 105 milhas/hora, com velocidade do vento não superior a 10 km/h.

Quando ocorrerem ataques da lagarta-da-soja no início do desenvolvimento da cultura (plantas até o estágio V4 - três folhas trifolioladas) e associados com períodos de seca, o controle da pra-

**TABELA 11.5. Efeito sobre predadores, toxicidade para animais de sangue quente, índice de segurança e dos inseticidas indicados\* para o Programa de Manejo de Pragas, safra 2001/02.**

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito <sup>1</sup> sobre predadores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de segurança <sup>2</sup>	
			Oral	Dermal	Oral	Dermal
1) <i>Anticarsia gemmatilis</i>						
<i>Baculovirus anticarsia</i>	50 <sup>3</sup>	1	-	-	-	-
<i>Bacillus thuringiensis</i>	500 <sup>4</sup>	1	-	-	-	-
<i>Betaciflutrina</i>	2,5	2	655	> 5000	> 10000	> 10000
Carbaril	200	1	590	2166	295	1083
Clorpirifós	120	2	437	1400	364	1167
Diflubenzurom	7,5	1	4640	2000	> 10000	> 10000
Endossulfam	87,5	1	173	368	198	421
Etofenprox	12	1	1520	> 5000	> 10000	> 10000
Lufenuron	7,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000
Metoxifenozide	21,6	1	> 5000	> 2000	> 10000	> 9259
Permetrina SC <sup>5</sup>	12,5	1	> 4000	> 4000	> 10000	> 10000
Profenofós <sup>6</sup>	80	1	358	3300	447,5	4125
Tebufenozide	30	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000
Tiodicarbe	56	1	129	> 2000	230	> 3571
Triclorfom	400	1	580	2266	145	567
Triflumuroom	15	1	> 5000	> 5000	> 10000	> 10000
2) <i>Nezara viridula</i>						
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118
Fenitrotiom	500	3	384	2233	77	447
Metamidofós	300	3	25	115	8	38
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224

...Continuação Tabela 11.5

Inseticida	Dose (g i.a./ha)	Efeito <sup>1</sup> sobre predadores	Toxicidade DL <sub>50</sub>		Índice de segurança <sup>2</sup>	
			Oral	Dermal	Oral	Dermal
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283
3) <i>Piezodorus guildinii</i>						
Carbaril	800	1	590	2166	74	271
Endossulfam	437,5	2	173	368	40	84
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118
Metamidofós	300	3	25	115	8	38
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283
4) <i>Euschistus heros</i>						
Endossulfam	350	1	173	368	49	105
Endossulfam SC	500	3	392	589	78	118
Metamidofós	300	3	25	115	8	38
Monocrotofós	150	3	14	336	9	224
Paratim metílico	480	3	15	67	3	14
Triclorfom	800	1	580	2266	73	283

<sup>1</sup> 1 = 0 - 20%; 2 = 21 - 40%; 3 = 41 - 60%; 4 = 61 - 100% de redução populacional de predadores.

<sup>2</sup> Índice de segurança (I.S.) =  $100 \times \text{DL}_{50} / \text{dose de i.a.}$ ; considera o risco de intoxicação em função da formulação e da quantidade de p quanto menor o índice, menor a segurança.

<sup>3</sup> Lagartas equivalentes (igual a 50 lagartas, mortas por *Baculovirus*). Para aplicação aérea, seguir as orientações contidas no texto deste d

<sup>4</sup> Dose do produto comercial.

<sup>5</sup> Inseticida indicado apenas na formulação Suspensão Concentrada.

<sup>6</sup> Este produto pode ser utilizado em dose reduzida (30g i.a./ha), misturado com *Baculovirus*, quando a população de lagartas grandes for: 40 lagartas/pano-de-batida.

\* Antes de emitir recomendação e/ou receituário agrônômico, consultar a relação de defensivos registrados no MAPA e cadastrados na Sec estado.

ga deverá ser realizado com outros produtos seletivos e indicados, visto que, nestas condições, poderá ocorrer desfolha que prejudicará o desenvolvimento das plantas.

No caso dos percevejos, em certas situações, o controle pode ser efetuado apenas nas bordas da lavoura, sem necessidade de aplicação de inseticida na totalidade da área. Isto porque o ataque destes insetos inicia-se pelas áreas marginais, aí ocorrendo as maiores populações.

Uma alternativa econômica de controle dos percevejos é a mistura de sal de cozinha (cloreto de sódio) com a metade da dose de qualquer um dos inseticidas indicados na Tabela 11.3 (ver observações no rodapé). O sistema consiste no uso de apenas 50% da dose indicada do inseticida, misturada a uma solução de sal a 0,5%, ou seja, com 500 gramas de sal de cozinha para cada 100 litros de água colocados no tanque do pulverizador, em aplicação terrestre. O primeiro passo é fazer uma salmoura separada e, depois, misturá-la à água do pulverizador que, por último, vai receber o inseticida.

O complexo de corós é um grupo de insetos que vem causando danos à soja em várias partes dos Cerrados, especialmente em Goiás e Mato Grosso do Sul, mas também tem ocorrido no Mato Grosso, sudoeste do Estado de São Paulo e região do Triângulo Mineiro, em Minas Gerais. A espécie predominante varia de região para região, mas todas têm hábitos semelhantes e causam o mesmo tipo de dano à soja. Os danos na cultura são causados pelas larvas, principalmente a partir do 2º ínstar, as quais consomem raízes. Os sintomas de ataque vão desde o amarelecimento das folhas e desenvolvimento retardado até morte das plantas. O número de plantas mortas pode variar com a época de semeadura e com a população e o tamanho das larvas na área. **No início do desenvolvimento das plantas uma larva com 1,5 a 2 cm de comprimento para cada quatro plantas reduz o volume de raízes em cerca de 35% e uma larva de 3 cm, no mesmo nível populacional, causa uma redu-**

**ção de 60% ou mais nas raízes podendo causar a morte da plântula.** Para a maioria das espécies, na fase adulta apenas a fêmea se alimenta, ingerindo folhas, sem contudo, causar prejuízos à soja.

O manejo de corós, em soja, deve ser baseado em um conjunto de medidas que, integradas ao manejo de pragas, possam permitir a convivência da cultura com o inseto. As áreas infestadas devem ser semeadas primeiro, cerca de 15 a 20 dias antes das primeiras revoadas de adultos, que, em geral, começam a ocorrer no início ou no fim de outubro, conforme a região e a espécie predominante. Mas é importante evitar que as áreas vizinhas às reboleiras fiquem descobertas, semeando-as, em seguida, com soja ou outra cultura, para evitar que a população destas áreas se desloque para as reboleiras, onde poderá causar danos significativos. A aração do solo nas horas mais quentes do dia, principalmente com implementos que atingem maior profundidade, como o arado de aiveca, pode diminuir a população, através de dano mecânico às larvas, da sua exposição a aves e a outros predadores e do deslocamento de larvas em diapausa e pupas para camadas do solo mais superficiais. Porém, **o revolvimento do solo em áreas de semeadura direta, única e exclusivamente com objetivo de controlar esse inseto, não é indicado.** Qualquer medida que favoreça o desenvolvimento radicular da planta, como evitar camadas de compactação e corrigir a fertilidade e acidez do solo, aumentará também a tolerância da soja a insetos rizófagos.

O controle químico de larvas, até o momento, tem se mostrado inviável, em função do hábito subterrâneo do inseto e, ainda, não há nenhum inseticida eficiente e registrado para essa finalidade, em soja. Os adultos são mais sensíveis aos inseticidas do que as larvas, mas seu controle por produtos químicos também é difícil, em função do seu comportamento.

Quanto ao percevejo-castanho-da-raiz, nova praga da cultura, há registro da ocorrência de duas espécies da família Cydnidae, *Scaptocoris castanea* e *Atarsocoris brachiariae*, em raiz de soja, em

várias regiões do Brasil. Até o início da década de 90, a ocorrência dessa praga era esporádica em várias regiões e culturas, com alguns surtos maiores nas décadas de 40, 60 e 80. A partir de 1984, o problema em soja e outras culturas começou a ser mais frequente, especialmente em regiões de cerrado. Hoje, os prejuízos causados à soja pelo percevejo-castanho-da-raiz são bastante grandes, especialmente na região Centro-Oeste, onde as perdas de produção dentro das reboleiras de plantas atacadas variam de 15 a 70%, dependendo da época do ataque. A incidência vem crescendo também em São Paulo e Minas Gerais. Foram, ainda, registrados focos isolados em lavouras de soja no Paraná e Rondônia.

O percevejo-castanho-da-raiz pode ocorrer tanto em sistemas de semeadura direta, como em convencional; apesar de ocorrer em solos arenosos e argilosos, os registros de danos são mais frequentes nos primeiros. É uma praga de hábito subterrâneo e, em todos os ínstaes, ataca o sistema radicular das plantas. O manejo dessa praga é difícil e ainda não há nenhum método eficiente para o seu controle. O controle químico, até o momento, tem se mostrado pouco viável, em função do hábito subterrâneo do inseto, ainda não havendo nenhum produto registrado para essa finalidade, para a cultura da soja.



# 12 DOENÇAS E MEDIDAS DE CONTROLE

## 12.1. Considerações Gerais

Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja estão as doenças que, em geral, são de difícil controle.

Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. Por outro lado, doenças tradicionais, de menor importância em uma região, têm atingido proporções epidêmicas nas regiões mais quentes e úmidas do Cerrado, onde a temperatura é mais elevada e as chuvas são normalmente mais intensas e frequentes. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo da condição climática de cada safra. As perdas anuais de soja por doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%, individualmente.

Sob condições favoráveis, as doenças foliares de final de ciclo, causadas por *Septoria glycines* (mancha parda) e *Cercospora kikuchii* (crestamento foliar de *Cercospora*), podem reduzir o rendimento em mais de 20%, o que equivale a uma perda anual de cerca de quatro milhões de toneladas de soja. Isso explica, em parte, a baixa produtividade média da soja no País (2.300 kg/ha). As perdas serão maiores se os danos por outras doenças (ex. cancro da haste, antracnose, nematóides de galhas, nematóide de cisto, podridão branca da haste) e as reduções de qualidade das sementes forem acrescentadas.

A maioria dos patógenos é transmitida através das sementes e, portanto, o uso de sementes sadias ou o tratamento das semen-

tes é essencial para a prevenção ou a redução das perdas. Como, na maioria dos casos, a identificação das doenças e a avaliação das perdas exigem treinamentos especializados, elas podem passar despercebidas ou serem atribuídas a outras causas.

A expansão de áreas irrigadas no Cerrado tem possibilitado o cultivo da soja no outono/inverno, para a produção de sementes e de outras espécies como o feijão, a ervilha, a melancia e o tomate. Na soja, o cultivo de outono/inverno favorece a sobrevivência dos fungos causadores da antracnose, do cancro da haste, da podridão branca da haste, da podridão vermelha da raiz e dos nematóides de galhas e do de cisto. Os cultivos do feijão, da ervilha, da melancia e do tomate, que são também afetados pela podridão branca da haste, pela podridão radicular e mela de *Rhizoctonia* (*R. solani*) e pelos nematóides de galhas e nematóides de cisto (feijão e ervilha) aumentam o potencial de inóculo desses patógenos para a safra seguinte de soja. Medidas simples, como o tratamento de sementes e a rotação de culturas, evitam o agravamento desses problemas.

De um modo geral, têm sido observadas maiores incidências de doenças em solos com teores baixos de potássio.

A monocultura e a adoção de práticas de manejo inadequados têm favorecido o surgimento de novas doenças e agravado as de menor importância. Além disso, o uso de sementes contaminadas, originadas de diferentes áreas de produção, e a indicação de novas cultivares, não testadas previamente para as doenças existentes em outras regiões, têm sido freqüentes causas de introdução e aumento de novas doenças ou de raças de patógenos.

Os exemplos mais evidentes de doenças que foram disseminadas através das sementes são a antracnose (*Colletotrichum dematium* var. *truncata*), a seca da haste e vagem (*Phomopsis* spp.), a mancha púrpura da semente e o crestamento foliar de *Cercospora* (*Cercospora kikuchii*), a mancha "olho-de-rã" (*Cercospora sojina*), a mancha parda (*Septoria glycines*) e o cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* f.sp. *meridionalis*). O simples tratamento de sementes

com fungicidas poderia ter impedido ou retardado a disseminação desses patógenos.

O nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), identificado pela primeira vez na safra 1991/92, na Região do Cerrado, ao final da safra 1996/97, já havia sido constatado em mais de 60 municípios brasileiros, atingindo os estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo, de Goiás, de Minas Gerais, do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul. A cada safra, diversos municípios são acrescentados à lista de municípios atingidos, representando um grande desafio para a pesquisa, a assistência técnica e à cultura da soja no Brasil.

## **12.2. Doenças Identificadas no Brasil**

As seguintes doenças da soja foram identificadas no Brasil. Suas ocorrências podem variar de esporádicas ou restritas à incidência generalizada ao nível nacional. São relacionados os nomes comuns e seus respectivos agentes para as doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides.

### **12.2.1. Doenças fúngicas**

Crestamento foliar de <i>Cercospora</i> e mancha púrpura da semente ....	<i>Cercospora kikuchii</i>
Mancha foliar de <i>Alternaria</i> .....	<i>Alternaria</i> sp.
Mancha foliar de <i>Ascochyta</i> .....	<i>Ascochyta sojae</i>
Mancha parda .....	<i>Septoria glycines</i>
Mancha "olho-de-rã" .....	<i>Cercospora sojina</i>
Mancha foliar de <i>Myrothecium</i> .....	<i>Myrothecium roridum</i>
Oídio .....	<i>Microsphaera diffusa</i>
Ferrugem .....	<i>Phakopsora meibomiae</i>
Míldio .....	<i>Peronospora manshurica</i>
Mancha foliar de <i>Phyllosticta</i> .....	<i>Phyllosticta sojicola</i>
Mancha alvo .....	<i>Corynespora cassiicola</i>

Mela ou requeima da soja .....	<i>Rhizoctonia solani</i> (anamórfica); <i>Thanatephorus cucumeris</i> (teleomórfica)
Antracnose .....	<i>Colletotrichum dematium</i> var. <i>truncata</i>
Necrose da base do pecíolo .....	etiologia não definida
Seca da haste e da vagem .....	<i>Phomopsis</i> spp.
Seca da vagem .....	<i>Fusarium</i> spp.
Mancha de levedura .....	<i>Nematospora corily</i>
Podridão branca da haste .....	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Podridão parda da haste .....	<i>Phialophora gregata</i>
Podridão de Phytophthora .....	<i>Phytophthora megasperma</i> f. sp. <i>sojae</i>
Cancro da haste .....	<i>Diaporthe phaseolorum</i> f. sp.; <i>meridionalis</i> (teleomórfica); <i>Phomopsis phaseoli</i> f.sp. <i>meridionalis</i> (anamórfica)
Podridão de carvão .....	<i>Macrophomina phaseolina</i>
Podridão radicular de <i>Cylindrocladium</i> .....	<i>Cylindrocladium clavatum</i>
Tombamento e murcha de <i>Sclerotium</i> .....	<i>Sclerotium rolfsii</i>
Tombamento e morte em reboleira ..	<i>Rhizoctonia solani</i> (diversos grupos de anastomose)
Podridão da raiz e da base da haste ..	<i>Rhizoctonia solani</i>
Podridão vermelha da raiz (sín drome da morte súbita - SDS) ....	<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>glycines</i>
Podridão radicular de <i>Rosellinia</i> .....	<i>Rosellinia</i> sp.
Podridão radicular de <i>Corynespora</i> ..	<i>Corynespora cassicola</i>

### **12.2.2. Doenças bacterianas**

Crestamento bacteriano .....	<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>
------------------------------	--

Pústula bacteriana .....	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>
Fogo selvagem .....	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tabaci</i>

### **12.2.3. Doenças causadas por vírus**

Mosaico comum da soja .....	VMCS (vírus do mosaico comum da soja)
Queima do broto .....	VNBF (vírus da necrose branca do fumo)
Mosaico amarelo do feijoeiro .....	VMAF (vírus do mosaico amarelo do feijoeiro)
Mosaico cálico .....	MVA (vírus do mosaico da alfafa)

### **12.2.4. Doenças causadas por nematóides**

Nematóides de galhas .....	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Meloidogyne javanica</i> <i>Meloidogyne arenaria</i>
Nematóide de cisto da soja .....	<i>Heterodera glycines</i>

## **12.3. Principais Doenças e Medidas de Controle**

O controle das doenças através de resistência genética é a forma mais eficaz e econômica, porém, para a maioria das doenças, ou não existem cultivares resistentes (ex. podridão branca da haste, tombamento e podridão radicular de *Rhizoctonia solani*) ou o número de cultivares resistentes é limitado (ex. nematóides de galhas e, possivelmente, nematóide de cisto). Portanto, a manutenção das doenças, ao nível de convivência econômica, depende da ação multidisciplinar, em que a resistência genética deve ser parte de um sistema integrado de manejo da cultura.

### ***Mancha “olho-de-rã” (Cercospora sojina)***

Identificada pela primeira vez em 1971, a mancha “olho-de-rã” chegou a causar grandes prejuízos na Região Sul e no Cerrado. No momento, está sob controle, sendo raramente observada. Na Região do Cerrado, a devastação causada por *C. sojina*, nas cultivares EMGOPA-301 e Doko (1987/88 e 1988/89), provocou a substituição dessas cultivares pela “FT-Cristalina”, que, por vários anos, ocupou mais de 60% das áreas de soja do Cerrado.

Devido à capacidade do fungo em desenvolver raças mais virulentas (25 raças já foram identificadas no Brasil), é importante que, além do uso de cultivares resistentes, haja também a diversificação regional de cultivares, com fontes de resistência distintas.

Na Tabela 12.1, são apresentadas as cultivares indicadas no Brasil, exceto para Santa Catarina e Rio Grande do Sul, com as respectivas reações à raça Cs-15, à raça Cs-23 e a uma mistura das seis raças mais prevalentes. A raça Cs-15 é patogênica à cultivar Santa Rosa e às cultivares originadas de cruzamentos com esta cultivar. Essa raça está, atualmente, restrita a algumas regiões do Mato Grosso (Campo Novo dos Parecis e Barra do Garça), do Mato Grosso do Sul (região de São Gabriel D’Oeste) e do Maranhão. A raça Cs-23 foi obtida de uma lavoura de “Doko” severamente afetada, no município de Niquelândia, GO. O surgimento da raça Cs-23, em uma cultivar suscetível à mancha “olho-de-rã”, mostra o risco do uso continuado de cultivares suscetíveis. Na safra 1998/99 foram obtidos dois novos isolados de *C. sojina* do Maranhão (região de Balsas), as quais foram definidas como duas novas raças: Cs-24 [cv. BR 28 (Seridó)] e Cs-25 (cv. Cariri RCH). Esta última pode ser de plantas susceptíveis da cv. BR 27 (Cariri), misturadas com a cv. Cariri RCH.

As seguintes cultivares, anteriormente resistentes a todas as raças de *C. sojina*, tornaram-se suscetíveis à raça Cs-23: Dourados, EMBRAPA-9 (Bays), FT-Cometa, FT-Manacá, Invicta, OCEPAR-3 (Primavera), OCEPAR-13, DM-Nobre e DM-Vitória.

TABELA 12.1. Reação das cultivares comerciais de soja ao cancro da haste (C.H) (*Phomopsis phaseoli* f. sp. *meridionalis*/Di. *sp. meridionalis*), mancha "olho-de-rã" (M."o.r.") (*Cercospora sojina*), mancha alvo (M.a.) (*Corynespora* (*Microspora*) *diffusa*), mosaico comum da soja-VMCS (SMV), crestantamento bacteriano (C.b.) (*Pseudomonas* s nematódio de galhas (*Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica*). Embrapa Soja, Londrina, PR. 2001.

Cultivar	Recomendação (UF)	Doenças/Reação									
		C.H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.				
BR-4	RS, SC, PR, SP	MS	S	R	S	I	S	AS	S	R	
BR-6 (Nova Bragg)	MS	S	R	I	AS	R	R	MR	-	S	
BR-9 (Savana)	MS, GO-DF, MG, MA, PI	MR	R	R	R	R	R	MR	S	R	
BR-16	RS, SC, PR, SP, MS, MG	MR	R	R	R	R	R	MR	AS	R	
BR-28 (Seridó)	MA, PI	AS	-	R	AS	S	R	S	R	R	
BR-30	PR	MS	R	R	AS	S	R	S	AS	R	
BR-36	SC, PR	MS	R	R	R	R	R	MR	R	R	
BR-37	SC, PR, SP, MS	MR	R	R	AS	S	R	MR	MR	R	
BR-38	PR	MR	R	R	R	R	R	MS	R	R	
BR-EMGOPA 314 (G. Branca)	MT, MS, GO-DF, BA, NO/NE	R	R	R	R	R	R	AS	R	S	
BR/IAC-21	MG, MT, TO	R	R	R	R	R	R	MS	MR	S	
BRS 65	MS	R	R	-	S	R	R	MR	-	S	
BRS 132	PR, SP	R	R	R	R	R	R	MR	MR	-	
BRS 133	PR, SC, SP	R	R	R	S	I	R	S	S	R	
BRS 134	PR, SP, SC	R	R	R	-	-	R	-	S	R	
BRS 135	PR	R	R	R	R	R	R	S	AS	S	
BRS 136	PR	R	R	R	R	R	R	MR	MS	S	
BRS 137		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 154		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 155	PR, SC	R	R	R	R	R	R	S	AS	-	

Cultivar	Recomendação (UF)	Doenças/Reação									
		C.H. <sup>1</sup>	M. "o. r. "n2					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>	
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.				
BRS 156	PR	R	R	R	R	R	R	MR	AS	-	
BRS 157	PR	R	-	AS	R	R	R	S	MR	-	
BRS 181	MS	R	-	-	-	R	-	-	-	-	
BRS 182	MS	R	-	-	-	R	-	-	-	-	
BRS 183	PR	R	R	-	-	R	-	-	MR	-	
BRS 184	PR	R	R	-	-	R	-	-	S	-	
BRS 185	PR	R	R	-	-	R	-	-	S	-	
BRS 205		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 206		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 211		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 212		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 213		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 214		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 215		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS 216		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Apaiakás	MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Arara Azul	MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Aurora	RO	R	R	-	-	R	-	R	-	-	
BRS Barreiras		-	-	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Babaçú	TO, NO/NE	R	R	R	-	R	-	-	-	-	
BRS Beija-Flor	MT	-	R	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Boa Vista	TO, NO/NE	-	R	-	-	-	-	-	-	-	
BRS Bororo	MT	-	R	-	-	-	-	-	-	-	

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	M. °o. r. <sup>2</sup>						Doenças/Reação			
			Cs-15		Cs-23	Cs-24		Cs-25	Mist.	M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>
			R	R	R	R	S	R	R	R	MR	MS
BRS Cachara	MT	-	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Carla	GO-DF	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	-	-
BRS Celeste	GO-DF	R	R	R	S	R	R	R	R	MR	-	-
BRS Flora		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Juçara	TO, NO/NE	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Lambari	MS	R	R	R	R	R	R	R	R	MS	-	-
BRS Matrxã	MT	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Milena	DF-GO	R	R	R	R	R	R	R	R	-	-	-
BRS Nina		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Nova Savana		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Pétala		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Pirarara	RO	R	R	R	-	-	-	-	R	-	-	-
BRS Rosa		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Sambaiba	BA, MA, TO, NO/NE	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	-	-
BRS Seleta	RO	R	R	R	-	-	-	-	R	-	-	-
BRS Tracajá	TO, NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRS Tucunaré <sup>0</sup>	MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSGO 204	GO-DF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSGO Bela Vista	GO-DF, TO	R	-	-	-	R	R	R	R	MR	-	-
BRSGO Catalão	GO-DF	R	-	-	-	AS	R	R	R	S	-	-
BRSGO Goiatuba	GO-DF	R	-	-	-	-	R	R	R	MS	-	-
BRSGO Jatai	GO, TO	R	-	-	-	I	R	R	R	R	-	-
BRSGO Luziânia		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação													
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>								
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>			
BRSGO Paraíso		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSGO Santa Cruz		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRAMA Pati	TO, NO/NE	R	-	-	R	R	R	R	R	R	S	-	-	-	-	-
BRAMA Seridó RCH	TO, NO/NE	R	R	-	R	R	R	R	R	R	MR	-	-	-	-	-
BRSMG 68	MG, GO-DF	R	-	-	I	I	R	R	S	-	-	-	-	-	-	-
BRSMG Confiança	MG	R	R	R	S	I	R	R	S	R	-	-	-	-	-	-
BRSMG Garantia	MG, GO/DF	MR	-	-	-	-	-	-	I	S	-	-	-	-	-	-
BRSMG Liderança <sup>9</sup>	MG	S	-	-	I	R	R	R	S	-	-	-	-	-	-	-
BRSMG Nova Fronteira	NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMG Renasença <sup>9</sup>	MG	R	R	R	S	I	R	R	S	R	-	-	-	-	-	-
BRSMG Segurança	MG	R	R	R	S	S	R	R	MR	R	-	-	-	-	-	-
BRSMS Acará	MS	-	-	-	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Apaíari	MS	MS	-	-	S	R	R	R	MS	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Bacuri	MS	R	-	-	S	R	I	MS	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Carandá	MS	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Curimbatá	MS	-	-	-	R	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Mandi	MS	R	R	R	R	R	R	R	MR	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Piapara	MS	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Piracanjuba	MS	R	-	-	I	I	R	MR	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Piraputanga	MS	R	-	-	AS	AS	R	AS	R	AS	-	-	-	-	-	-
BRSMS Saúá	MS	-	-	-	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BRSMS Surubi	MS	R	R	R	R	R	R	R	MR	-	-	-	-	-	-	-

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação									
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>				
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	O. <sup>4</sup>
BRSMS Taquari	MS	R	-	-	AS	S	R	R	R	MR	-	-
BRSMS Tuiutiú	MS	R	-	-	R	R	R	R	R	MR	-	-
BRSMT Crixás	GO-DF, BA	R	-	-	R	R	R	R	R	MS	-	-
BRSMT Pintado <sup>10</sup>	MT	R	-	-	I	R	I	R	I	MR	-	-
BRSMT Uirapuru	MT	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	R	-
CAC-1	MS, MT, GO/DF, MG, BA	R	R	-	R	R	R	R	R	MR	MR	S
Campos Gerais	PR	MR	R	R	R	R	R	R	R	MR	S	R
CD 201	RS, SC, PR, SP, MS	R	-	-	R	R	R	R	R	MS	AS	S
CD 202	SC, PR	R	-	-	R	-	R	R	R	MR	MS	R
CD 203	RS, SC, PR	R	-	-	R	R	R	R	R	S	AS	S
CD 204	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MR	-
CD 205	PR, MG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MR	-
CD 206	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
CD 207	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MS	-
CS 110	MG	R	-	-	R	R	R	R	R	MS	-	-
CS 305	MG	R	-	-	S	S	S	R	R	MS	-	-
DM 118	MT, MG, GO-DF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DM 247	MT, GO-DF, MG, BA	R	-	-	-	-	-	R	R	-	-	-
DM 309	MG, MT, TO, BA, NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DM 339	MT, GO-DF, TO, BA, NO/NE	R	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-
DM Nobre	GO-DF, MG, MT, TO, BA, NO/NE	R	-	AS	S	I	R	R	R	R	R	R

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação										
			M. "O. r." <sup>2</sup>										
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>			
DM Rainha	GO-DF, MG	R	-	R	R	R	R	R	R	R	S	MR	S
DM Soberana	GO-DF, MG, MT, BA, NO/NE	R	-	R	R	R	R	R	R	R	MS	-	S
DM Vitória	GO-DF, MT, TO, BA, NO/NE	R	-	AS	S	I	R	-	-	-	-	-	S
Dourados	SP, MS	R	R	S	S	R	R	R	R	R	S	R	S
EMBRAPA 1 (IAS 5 RC)	PR, SP, GO-DF	MS	R	R	R	R	R	R	R	R	AS	R	S
EMBRAPA 4 (BR 4 RC)	SC, PR, SP, MS, GO-DF	MS	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
EMBRAPA 9 (Bays)	NO/NE	AS	R	AS	R	R	R	R	R	R	S	R	R
EMBRAPA 20 (Doko RC)	MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA, NO/NE	R	R	R	R	R	R	R	R	R	MS	R	S
EMBRAPA 30 (V. Rio Doce)	NO/NE	S	-	R	-	-	-	-	-	-	R	AS	S
EMBRAPA 46	SP	MR	R	R	R	R	R	R	R	R	S	MR	R
EMBRAPA 47	SP	MR	R	R	R	R	R	R	R	R	S	S	R
EMBRAPA 48	SC, PR, SP	MR	R	R	R	R	R	R	R	R	S	AS	S
EMBRAPA 58	PR, SC, SP	R	R	-	S	R	R	R	R	R	MS	MR	R
EMBRAPA 59	PR, SC, RS, SP	R	R	-	R	R	R	R	R	R	MR	MR	R
EMBRAPA 60	PR, SC, SP	R	R	-	R	R	R	R	R	R	-	MR	R
EMBRAPA 61	PR, SC	MR	R	-	R	R	R	R	R	R	-	MR	R
EMBRAPA 62	PR, SC, SP	R	R	-	R	R	R	R	R	R	-	MS	R
EMBRAPA 63 (Mirador)	NO/NE	S	R	-	R	R	R	R	R	R	S	-	S

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação									
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>		
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.					
EMBRAPA 64 (Ponta Porã)	MS	R	-	I	I	R	-	-	R			
EMGOPA 302	GO-DF	R	R	R	R	R	AS	MR	S			
EMGOPA 304 (Campeira)	GO-DF, TO	MR	R	R	S	R	R	S	-	S		
EMGOPA 305 (Caraíba)	MT, GO-DF, TO	AS	R	R	R	R	R	R	R	S		
EMGOPA 308 (S.Dourada)	MT, GO-DF, TO, BA, NO/NE	AS	R	R	R	R	R	R	AS	S		
EMGOPA 309 (Goiana)	GO-DF, MT	MR	R	R	R	R	R	S	MR	S		
EMGOPA 313 (Anhanguera)	MS, MT, GO-DF, TO, RO	MR	R	R	I	R	R	MR	MR	S		
EMGOPA 315 (Rio Vermelho)	GO-DF, MG, MT, BA	R	R	-	R	R	R	-	R	R		
EMGOPA 316	GO-DF	-	-	-	R	R	-	-	-	S		
Foster (IAC)	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
FT 5 (Formosa)	SC, PR, SP, MS	MS	R/S	R	R	R	R	MR	R	R		
FT 7 (Tarobá)	PR	MS	R	R	R	R	R	R	S	S		
FT 9 (Inaê)	PR, SP	MR	R	R	R	R	R	MR	S	S		
FT 10 (Princesa)	SC, PR, SP, MS	MS	R	R	R	R	R	MR	R	R/S		
FT 14 (Piracema)	SP, MS	MS	R	R	R	R	R	MR	R	R		
FT 18 (Xavante)	MS	S	I	I	R	R	R	R	R	S		
FT 20 (Jatú)	MS, SP	S	R/S	R	R	R	R	MR	AS	R		
FT 100	SP, GO-DF, MG	AS	-	R	R	R	R	AS	R	S		

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação										
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>			
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.						
FT 101	MT, GO-DF, BA	MS	-	R	R	R	R	R	R	AS	R	R	S
FT 103	MT, BA	R*	-	R	R	R	R	R	R	MR	MR	MR	S
FT 104	GO-DF, MG, MT, BA, NO/NE	R	-	R	-	-	-	R*	R*	AS	R	R	S
FT 106	MT, GO-DF, MS, TO, NO/NE	R	-	-	R	R	R	R*	R*	S-	S	S	-
FT 107	MT, GO-DF, MS, MG, BA, TO, NO/NE	R*	-	-	-	-	-	R*	R*	-	R	-	-
FT 108	MT	R*	-	-	-	-	-	-	R*	-	S	-	-
FT 2000	SC, PR, SP, MS, MG, MT, BA, GO-DF	R	-	-	R	R	R	R	R	-	R	-	-
FT Abyara	RS, SC, PR, SP, MS	R	R	R	R	R	R	R	R	S	AS	R	R
FT Cometa	PR, SP	MS	R/S	AS	R	R	R	R	R	MR	S	S	S
FT Cristalina	PR, SP, MS, MT, GO-DF, MG, BA, NO/NE	AS	R	R	R	R	R	R	R	MR	AS	S	S
FT Cristalina RCH	MS, MT, GO-DF, MG, BA, TO, NO/NE	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	AS	-	-
FT Estrela	PR, SP, MT, GO-DF, MG, BA	R	R	S	R	R	R	R	R	AS	AS	S	S
FT Eureka	GO-DF, MG	S	R	-	R	R	R	R	R	S	R	S	S
FT Guaiúra	RS, SC, PR, SP	MR	R	R	-	R	R	R	R	S	AS	R	R
FT Iramaia	PR, SP, MT	MR	-	R	R	R	R	R	R	S	S	S	S
FT Jatobá	PR, MS	MR	R	R	R	R	R	R	R	MR	MR	S	S
FT Líder	PR, MS, MG	MR	-	R	R	R	R	R	R	S	AS	S	S
FT Manacá	SC, PR, MS, SP	MS	R	AS	-	R	R	R	R	MR	S	R	R

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	Doenças/Reação										
		C.H. <sup>1</sup>	M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>		
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.					
FT Maracaju	MS	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	S
FT Saray	RS, PR	MR	R	R	-	R	R	R	R	S	AS	R
IAC 8	SP, MS, MT, GO-DF, MG, TO, RO, BA	S	S	I	R	I	S	R/S	R/S	S	R/S	S
IAC 8-2	SP	R	S	S	-	-	S	-	S	-	-	S
IAC 12	SP, MS	R	S	R	S	I	R	S	R	S	R	S
IAC 13	SP	R	S	R	S	I	R	AS	R	S	R	S
IAC 15	SP	AS	R	R	R	R	R	S	S	S	S	S
IAC 15-1	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	MR	-	-
IAC 16	SP	R	I	AS	-	-	S	AS	MR	S	MR	S
IAC 17	SP	R	S	S	R	I	S	S	R	S	R	S
IAC 18	SP	R	-	S	I	S/R	R	S	AS	S	AS	S
IAC 19	SP	MR	-	I	I	I	R	AS	R	R	R	R
IAC 20	SP	R	-	-	R	R	R	R	-	-	-	-
IAC 22	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-
IAC 100	SP	MR	I	R	S	I	R	AS	R	S	R	S
IAC Foscarin 31	SP	R	I	R	R	S	I	AS	AS	AS	AS	R
IAC Holambra Stewart 1	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IAC PL 1	SP	R	-	R	R	R	R	MS	AS	AS	AS	S
IAS 5	RS, SC, PR, SP, MS	S	S	AS	-	-	S	-	S	-	-	S
KI-S 601	SP	R	-	I	I	R	R-	S	-	S	-	S
KI-S 602 RCH	SP	R	-	-	I	R	R	MS	S	S	S	S
KI-S 702	PR, SP	MR	-	-	R	R	R	MR	R	R	R	R

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação										
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>			
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.						
KI-S 801	SP, MT	S	-	-	R	R	R	R	R	MR	R	R	-
MA/BRS 64 (Parnaíba)	MA, TO, NO/NE	R	R	R	I	S	R	R	MR	MR	-	-	-
MG/BR-46 (Conquista)	MS, MT, MG, GO/DF, BA, RO, TO, NO/NE	R	R	I	S	I	R	R	MR	R	R	S	S
MG/BR 48 (Garimpo RCH)	GO/DF, MG	R	R	R	S	I	R	R	MR	MR	-	S	S
Monarca	MG	R	-	-	R	R	R	R	MR	MR	-	-	-
MS/BR 19 (Pequi)	MS	AS	-	R	I	S	I	S	R	S	R	S	S
MS/BR 34 (EMPAER-10)	MS	S	R	R	R	R	R	R	R	R	AS	S	S
M-SOY 108*	MS, MT, GO-DF, MG, TO, BA, NO/NE	R*	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MS	-
M-SOY 109*	MS, MG, GO-DF, MT, BA, Norte SP	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MR	-
M-SOY 2002*	RS, SC, Sul MS, PR, SP, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	S	-
M-SOY 5826*	RS, SC	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MR	-
M-SOY 5942*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MR	-
M-SOY 6101*	RS, SC, PR, SP, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MR	-
M-SOY 6302*	PR, Sul MS, Sul SP	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MS	-
M-SOY 6350*	RS, SC, PR	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MS	-
M-SOY 6401*	PR, Sul MS, Sul, SP	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MS	-
M-SOY 6402*	SC, PR, Sul MS, Sul SP	R	-	-	-	-	-	R	-	R	-	MS	-

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação									
			M. "o. r." <sup>2</sup>									
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>		
M-SOY 7001*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 7101*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	R	-
M-SOY 7201*	RS, MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-
M-SOY 7202*	RS, SC, PR	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 7203*	RS, SC	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-
M-SOY 7204*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-
M-SOY 7302*	RS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-
M-SOY 7501*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 7518*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	S	-
M-SOY 7602*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 7603*	RS, SC, PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 7701*	PR, Sul SP, Sul MS	R	-	-	-	-	R	-	-	-	R	-
M-SOY 7901 <sup>9</sup> *	SP, Norte MS, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 8001 <sup>10</sup> *	SP, Norte MS, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-
M-SOY 8015*	MG	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MR	-
M-SOY 8110*	Norte MS, MT, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	R	-	-	-	MS	-

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação												
			M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>							
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	Cs-25	O.	O.	O.	SMV <sup>5</sup>			
M-SOY 8200 <sup>9</sup> *	Norte SP, Norte MS, GO-DF, Sul MT	MR	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MS	-	
M-SOY 8400 <sup>9</sup> *	Norte SP, Norte MS, MG, GO-DF, Sul MT	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MS	-	
M-SOY 8411 *	Norte MS, MT, GO-DF, MG, BA	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	
M-SOY 8550 *	Norte MS, MG, GO-DF, MT, TO, BA	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	-	
M-SOY 8605 *	MT	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	S	-	
M-SOY 8720*	Norte MS, MG, GO-DF, MT	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	-	
M-SOY 8757 <sup>9</sup> *	Norte MS, MG, GO-DF, Sul MT	MR	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	S	-	
M-SOY 8800 *	Norte MS, MG, GO-DF	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	-	
M-SOY 8914 *	Norte MS, MT, MG, BA	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MS	-	
M-SOY 8998 *	MT, TO, BA	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MS	-	
M-SOY 9001 *	Norte MS, MT, GO-DF, BA, TO, NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	-	
M-SOY 9010 *	Norte MS, MG, GO-DF, MT, TO, BA, NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	-	
M-SOY 9030 *	Norte MS, MG, GO-DF, MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MR	-	
M-SOY 9350 *	MG, GO-DF, MT, BA, NO/NE	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	MR	-	
MT/BR 45 (Paiaguás)	MS, MT, MG	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	MR	S

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	Doenças/Reação												
		C.H. <sup>1</sup>					M. "o. r." <sup>2</sup>					M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>
		Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.				
MT/BR 47 (Canário)	MT, RO	R	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	AS	R	
MT/BR 49 (Pioneira)	MT, RO	R	-	I	R	R	R	R	R	R	MR	R	S	
MT/BR 50 (Parecis)	MT, BA, RO	R	-	R	R	R	R	R	R	R	AS	MR	S	
MT/BR 51 (Xingu)	MT, RO, BA	R	-	R	R	R	R	R	R	R	AS	AS	S	
MT/BR 52 (Curió)	MT, RO, BA	R	-	R	R	R	R	R	R	R	MR	AS	R	
MT/BR 53 (Tucano)	MT, RO, BA	R	-	R	R	R	R	R	R	R	AS	AS	S	
OCEPAR 3 Primavera	PR, SP, MG	R	R	AS	R	R	R	R	R	R	MS	AS	S	
OCEPAR 4 Iguaçu	PR, SP, MS	S	R	R	R	R	R	R	R	R	MS	S	S	
OCEPAR 7 Brilhante	MS	MR	R	R	R	R	R	R	R	R	MS	R	S	
OCEPAR 10	PR	AS	R	R	R	R	R	R	R	I	S	AS	S	
OCEPAR 13	SC, PR	MR	R	S	R	R	R	R	R	R	AS	S	R	
OCEPAR 14	RS, PR, SP	MS	R	R	R	R	-	R	R	R	S	AS	R	
OCEPAR 16	PR, MS, MG	R	R	I	R	R	R	R	R	R	MS	MR	S	
OCEPAR 17	PR	R	R	R	R	R	R	R	R	R	MR	AS	S	
OCEPAR 18	PR	R	R	R	I	S	R	R	R	R	S	AS	S	
OCEPAR 19 (Cotia)	MG	R	R	-	R	R	R	R	R	R	MS	-	S	
Performa	BA, MG	R	-	-	I	-	R	R	R	R	MS	-	R	
RB 501	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
RB 502	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
RB 603	SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S	-	
RB 604	PR, MT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AS	-	
RB 605	PR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AS	-	

...Continuação Tabela 12.1

Cultivar	Recomendação (UF)	C.H. <sup>1</sup>	Doenças/Reação									
			M. "O. r." <sup>2</sup>									
			Cs-15	Cs-23	Cs-24	Cs-25	Mist.	M.a. <sup>3</sup>	O. <sup>4</sup>	SMV <sup>5</sup>		
Santa Rosa	RS, SC, SP, MS, MG, GO-DF	MR	S	S	S	-	R	S	S	S	S	S
Splendor	MG, MS, GO-DF, MT	R	-	S	S	R	S	S	-	-	-	-
Suprema	MS, GO-DF, MG, TO, MT, BA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UFV/ITM 1	MS	MS	R	R	S	R	R	R	S	S	-	S
UFV 16 (Capinópolis)	MG	R	-	-	S	R	R	R	S	-	-	-
UFV 17 (Minas Gerais)	MG	R	-	-	R	R	R	R	MR	-	-	-
UFV 18 (Patos de Minas)	MG	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-
UFV 19 (Triângulo)	MG	R	-	-	R	R	R	R	MR	-	-	-
UFV-20 (Florestal)	MG	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-
UFVS 2001	MG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UFVS 2002	MG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UFVS 2003	MG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

...Continuação Tabela 12.1

...Continuação Tabela 12.1

- 1 C.H. – Cancro da haste: Reação: R (resistente) = 0% a 25% de plantas mortas (PM); MR (moderadamente resistente) = 26% a 50% f suscetível) = 51% a 75% PM; S (susceptível) = 76% a 90% PM; AS (altamente suscetível) = mais de 90% PM [Yorinori, J.T. CANCRI Epidemiologia e Controle. Embrapa Soja, Circ. Tec. 14, 1996. 75 p.; Resultados de Pesquisa de Soja 1999, Embrapa Soja, Londrina (no prelo).
  - 2 M. "ó. r." Mancha "olho-de-rã" (*Cercospora soijina*): Cs-15: reação à raça Cs-15, patogênica ao gene de resistência da cultivar Santa Rosa; Cs Cs-24 e Cs-25: novas raças presentes no MA e no PI, e Mist.: reação de seis raças de *C. soijina* mais prevalentes no Brasil. (Yorinori, J.T. R Soja 1989 a 1995. Embrapa Soja, Londrina; Yorinori, J.T. Resultados de Pesquisa de Soja 1999, Londrina, PR, 1999 (no prelo)).
  - 3 M.a. - Mancha alvo (*Corynespora cassiicola*) (Yorinori, J.T. Relatório do Subprojeto 04.0.99.335.03, 1999).
  - 4 O. - Oídio (*Microspora diffusa*) (Yorinori, J.T. Relatório do Subprojeto 04.0.99.335.03, 1999).
  - 5 SMV - Vírus do mosaico comum da soja: S (susceptível) = plantas com sintomas de mosaico; R (resistente) = plantas sem sintoma hipersensibilidade, com lesões necróticas localizadas (Almeida, AMR. Resultados de Pesquisa de Soja 1989 - 1995. Embrapa Soja, Londrina).
  - 6 C.b. - Crescimento bacteriano: reação a *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, raça R3, mais comum no Brasil. R = resistente e S = : Resultados de Pesquisa de Soja 1989 a 1996; Embrapa Soja, Londrina).
  - 7 Nematóide de galhas: M.j. (*Meloidogyne javanica*) e M.i. (*Meloidogyne incognita*): reações baseadas em intensidades de galhas e presença campo e em casa-de-vegetação. S = suscetível; MT = moderadamente tolerante; e T = tolerante. (Antonio, H. et al. Resultados de Pesquisa de Soja, 1989, pp.139-52; Silva, J.F.V. e Dias, W.P. Resultados de Pesquisa de Soja da Embrapa Soja, 1997, pp. 114-115; Dias et al. Resultados de Pesquisa de Soja, 1998, pp. 18-21).
  - 8 – = dado não disponível.
  - 9 Resistente ao Nematóide de Cisto da Soja, raça 3.
  - 10 Resistente ao Nematóide de Cisto da Soja, raças 1 e 3.
- \* Informações sobre reações ao cancro da haste, mancha "olho-de-rã" e oídio, das cultivares M-SOY, fornecidas pela MONSOY Ltda (E Rolândia, PR), Ago/2000.

Além do uso de cultivares resistentes, o tratamento de sementes com fungicidas, de forma sistemática, é fundamental para o controle da doença e para evitar a introdução do fungo ou de uma nova raça de *C. sojina* em áreas onde não esteja presente.

### ***Mancha parda (Septoria glycines) e crestamento foliar (Cercospora kikuchii)***

Tanto a mancha parda como o crestamento foliar estão disseminados por todas as regiões produtoras de soja do País, porém, são mais sérias nas regiões mais quentes e chuvosas do Cerrado. Seus efeitos são mais visíveis após os estádios de completa formação de vagem (R6) e início da maturação (R7.1). Ambas ocorrem na mesma época e, devido às dificuldades que apresentam nas avaliações individuais, são consideradas como um “complexo de doenças de final de ciclo”. Além do crestamento foliar, o fungo *C. kikuchii* causa a mancha púrpura na semente, reduzindo a qualidade e a germinação.

A predominância de uma ou de outra doença pode ser notada, a campo, pela coloração das folhas na fase de maturação. Quando o amarelecimento natural das folhas é rapidamente substituído por pequenas manchas de coloração parda com halo amarelo ou crestamento castanho-claro, a predominância é da septoriose; e quando a coloração das folhas muda rapidamente para o castanho-escuro ou castanho-avermelhado, a predominância é de crestamento de *Cercospora*. Em ambos os casos, a mudança de coloração das folhas é seguida por rápida desfolha, enquanto as vagens ainda estão verdes. A desfolha, que pode diminuir o ciclo da cultivar em até 25 dias, força a maturação antes de completar o enchimento dos grãos. Essa deficiência de granação pode chegar a mais de 30%, em relação a uma planta sadia.

A incidência dessas doenças pode ser reduzida através da integração do tratamento químico das sementes com a incorporação dos restos culturais e a rotação da soja com espécies não sus-

cetíveis, como o milho e a sucessão com o milheto. Desequilíbrios nutricionais e baixa fertilidade do solo tornam as plantas mais susceptíveis, podendo ocorrer severa desfolha antes mesmo da soja atingir a meia granação (estádio R5.4) (Tabela 12.2). Para a safra 1998/99, foram indicados os fungicidas constantes na Tabela 12.3. A aplicação dos fungicidas deve ser feita entre os estádios de desenvolvimento R5.1 e R5.5 e se até esses estádios as condições climáticas estiverem favoráveis à ocorrência das doenças. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto. O desenvolvimento das doenças de final de ciclo depende

**TABELA 12.2. Estádios de desenvolvimento da soja<sup>1</sup>.**

<b>Estádio</b>	<b>Descrição</b>
<b>..... I. Fase Vegetativa .....</b>	
VC	Da emergência a cotilédones abertos.
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto.
V3	Terceiro nó; segundo trifólio aberto.
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.
<b>..... II. Fase Reprodutiva (Observação na Haste Principal) .....</b>	
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% da granação.
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10%-25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25% e 50% de granação.
R5.4	Maioria das vagens entre 50% e 75% de granação.
R5.5	Maioria das vagens entre 75% e 100% de granação .
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51% e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha.
R8.2	Mais de 50% de desfolha à pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.

<sup>1</sup> Fonte: Ritchie et al. HOW A SOYBEAN PLANT DEVELOPS. Iowa State Univ. of Science and Technol, Coop. Ext. Serv. Special Report, 53. 1982. 20 p., (adaptado por J.T. Yorinori, 1996).

da ocorrência de chuvas frequentes durante o ciclo da cultura e temperaturas variando de 22° a 30°C. A ocorrência de veranico durante o ciclo reduz a incidência, tornando desnecessária a aplicação.

**TABELA 12.3. Fungicidas indicados para doenças de final de ciclo. XXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Londrina, PR. 2001.**

	Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
			i.a. <sup>1</sup>	p.c. <sup>2</sup>
1	Azoxystrobin + Adjuvante	Priori + Nimbus	0,050 kg + 0,224 kg <sup>3</sup>	0,20 L 0,50 L <sup>3</sup>
2	Benomyl	Benlate 500	0,250 kg	0,50 kg
3	Carbendazin	Derosal 500 SC Bendazol	0,250 kg 0,250 kg	0,50 L 0,50 L
4	Difenoconazole	Score 200 CE	0,050 kg	0,20 L
5	Palisade		0,250 kg	
6	Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC Cercobin 700 PM	0,300 a 0,400 kg 0,300 a 0,420 kg	0,60 a 0,80 L 0,43 a 0,60 kg
7	Tebuconazole	Folicur 200 CE Constant	0,150 kg 0,150 kg	0,75 L 0,75 L

<sup>1</sup> Ingrediente ativo.

<sup>2</sup> Produto comercial.

<sup>3</sup> Dose para aplicações aéreas. Em aplicações terrestres utilizar 0,5% V/V.

### ***Oídio (Microsphaera diffusa)***

O oídio é uma doença que até a safra 1995/96 era considerada de pouca expressão, sendo observada, principalmente, em sojas tardias, na Região Sul, ao final da safra (final de abril-maio) e nas regiões altas do Cerrado, em altitudes acima de 1000 m (Patos de Minas, Presidente Olegário e São Gotardo, em Minas Gerais), e em cultivos de inverno sob irrigação com pivô central, para multiplica-

ção de semente na entressafra (Pedra Preta, Alto Taquari, no Mato Grosso). Todavia, na safra 1996/97, houve severa incidência da doença em diversas cultivares, atingindo todas as regiões produtoras, desde o Cerrado ao Rio Grande do Sul. Lavouras mais atingidas apresentaram perdas de rendimento estimadas entre 30% a 40%.

Esse fungo infecta, também, diversas espécies de leguminosas. É um parasita obrigatório que se desenvolve em toda a parte aérea da soja, como folhas, hastes, pecíolos e vagens (raramente observada).

O sintoma é expresso pela presença do fungo nas partes atacadas e caracterizada por uma cobertura, representada por uma fina camada de micélio e esporos (conídios) pulverulentos que, de pequenos pontos brancos, podem cobrir toda a parte aérea da planta, com menos severidade nas vagens. Nas folhas, com o passar dos dias, a coloração branca do fungo muda para castanho-acinzentada, dando a aparência de sujeira nas duas faces das folhas. Sob condição de infecção severa, a cobertura de micélio e a frutificação do fungo, além do dano direto ao tecido das plantas, impede a fotossíntese e as folhas secam e caem prematuramente, dando à lavoura aparência de soja dessecada por herbicida, ficando com uma coloração castanho-acinzentada a bronzeada.

Na haste e nos pecíolos, as estruturas do fungo adquirem coloração que varia de branca a bege, contrastando com a epiderme da planta, que adquire coloração arroxeadada a negra. Em situação severa e em cultivares altamente suscetíveis, a colonização das células epidérmicas das hastes impede a expansão do tecido cortical, simultaneamente com o engrossamento do lenho, ficando as hastes com leves rachaduras e cicatrizes superficiais.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, porém, é mais visível por ocasião do início da floração. Quanto mais cedo iniciar a infecção, maior será o efeito da doença sobre o rendimento.

Baixa umidade relativa do ar e temperaturas amenas que ocorrem durante a entressafra são altamente favoráveis ao desenvolvimento do oídio, porém, não há informações precisas sobre os efeitos da umidade relativa, da precipitação, da radiação solar ou de outros fatores do ambiente que favoreçam o desenvolvimento do oídio.

Durante a safra 1996/97, foram realizadas extensas observações da ocorrência do oídio nas regiões do Cerrado e do Sul do Brasil, abrangendo quase todas as cultivares brasileiras e situações climáticas. As cultivares mais suscetíveis apresentaram níveis elevados da doença. As reações das cultivares indicadas no Brasil estão apresentadas na Tabela 12.1. Houve grande variação na reação de algumas cultivares entre as localidades onde foram feitas as avaliações. Essas variações podem indicar a existência de variabilidade (raças fisiológicas) entre as populações do fungo de diferentes localidades. Diferenças marcantes foram também observadas entre níveis de infecção nas folhas, hastes e pecíolos. Algumas cultivares apresentaram níveis elevados de infecção nas folhas, porém, baixa colonização de haste e pecíolos, enquanto que em outras cultivares foi observado o contrário.

A época de semeadura ou de desenvolvimento da soja influenciou significativamente na severidade do oídio. Plantas guaxas e semeaduras para multiplicação de semente no outono/inverno, sob irrigação, apresentaram níveis muito mais severos de oídio do que na época normal de cultivo. Assim, cultivares que apresentaram reação moderadamente resistente (MR) na época normal, mostraram, fora dessa época, níveis de resposta como se fossem suscetíveis.

O método mais eficiente de controle do oídio é através do uso de cultivares resistentes. Devem ser utilizadas as cultivares que sejam resistentes (R) a moderadamente resistentes (MR) ao fungo (Tabela 12.1). Outra forma de evitar perdas por oídio é não semear cultivares suscetíveis nas épocas mais favoráveis à ocorrência da doença, tais como semeaduras tardias ou safrinha e cultivo sob

irrigação no inverno. O controle químico, através da aplicação de fungicidas foliares (Tabela 12.4) poderá ser utilizado.

A escolha do fungicida para controle de oídio deverá levar em consideração que alguns destes produtos podem causar efeitos colaterais negativos sobre o fungo benéfico *Nomuraea rileyi*, favorecendo, em conseqüência, as populações da lagarta-da-soja. Esse efeito negativo pode ser maior quando a aplicação é realizada nos estádios iniciais da aparição de *N. rileyi*, normalmente isto ocorre quando a soja encontra-se no estádio fenológico V5-V6 e o agricultor necessita controlar o oídio, *Microsphaera diffusa*. Aplicações repetidas também terão um efeito negativo de maior intensidade. As aplicações realizadas para o controle de doenças de final de ciclo, em R5.1-R5.5, normalmente não tem conseqüências negativas, já que, neste estádio, a epizootia por *N. rileyi* já aconteceu e as populações de lagarta-da-soja estão em declínio. Assim, para o con-

**TABELA 12.4.** Fungicidas indicados para o controle do oídio (*Microsphaera diffusa*). XXII Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Cuiabá, MT. 2000.

Nome comum	Nome comercial	Dose/ha	
		i.a. <sup>1</sup>	p.c. <sup>2</sup>
1 Benomyl	Benlate 500	0,250 kg	0,50 kg
2 Bromuconazole	Condor 20 SC	0,050 a 0,060 kg	0,25 a 0,30 L
3 Carbendazin	Derosal 500 SC Bendazol	0,250 kg	0,50 L
		0,250 kg	0,50 L
4 Difenconazole	Score 200 CE	0,0375 kg	0,15 L
5 Enxofre	Kumulus DF	2,000 kg	2,50 kg
6 Tiofanato metílico	Cercobin 500 SC	0,300 a 0,400 kg	0,60 a 0,80 L
	Cercobin 700 PM	0,300 a 0,420 kg	0,43 a 0,60 kg
7 Tebuconazole	Folicur 200 CE	0,07 L	
	Constant	0,07 L	

<sup>1</sup> Ingrediente ativo.

<sup>2</sup> Produto comercial.

trole de oídio nos estádios iniciais indica-se usar preferencialmente o enxofre (2 kg p.a./ha) uma vez que este causa menor impacto sobre o fungo.

O momento da aplicação depende do nível de infecção e do estágio de desenvolvimento da soja. A aplicação deve ser feita quando o nível de infecção atingir de 40% a 50% da área foliar, ou seja, cerca da metade da área foliar da planta deve estar sem sintoma de oídio. A avaliação deve ser feita observando ambas as faces da folha. A aplicação de fungicida deve ser evitada se, até o estágio R6 (Tabela 12.2), o oídio não atingir o nível de infecção de 50% da área foliar da planta. A aplicação deve ser repetida se, após 10 a 15 dias da primeira aplicação, for observada evolução da doença e desde que a soja não tenha atingido o estágio R6. O volume de aplicação deve ser conforme a indicação do rótulo de cada produto.

***Cancro da haste (Diaporthe phaseolorum f. sp. meridionalis; Phomopsis phaseoli f. sp. meridionalis)***

Identificado pela primeira vez na safra 1988/89, no Sul do Estado do Paraná e em área restrita no Mato Grosso, na safra seguinte foi encontrado em todas as regiões produtoras de soja do País, tendo, até a safra 96/97, causado, ao nível nacional, perda estimada em US\$ 0,5 bilhão. Para a safra 97/98, algumas lavouras do Maranhão, do Piauí, do Rio Grande do Sul e áreas novas de Rondônia poderão ser afetadas, devido ao cultivo de cultivarres suscetíveis.

Uma vez introduzido na lavoura através de sementes e de resíduos contaminados em máquinas e implementos agrícolas, o fungo multiplica-se nas primeiras plantas infectadas e, posteriormente, durante a entressafra, nos restos de cultura. Iniciando com poucas plantas infectadas no primeiro ano, o cancro da haste pode causar perda total, na safra seguinte.

O fungo é altamente dependente das chuvas para disseminar os esporos dos restos de cultura para as plântulas em desenvolvimento. Quanto mais frequentes forem as chuvas nos primeiros 40-50

dias após a semeadura, maior a quantidade de esporos do fungo que serão liberados dos restos de cultura e atingirão as hastes das plantas. Após esse período, a soja estará suficientemente desenvolvida e a folhagem estará protegendo o solo e os restos de cultura do impacto das chuvas, portanto, liberando menos inóculo.

Além das condições climáticas, os níveis de danos causados à soja dependem da suscetibilidade, do ciclo da cultivar e do momento em que ocorrer a infecção. Como o cancro da haste é uma doença de desenvolvimento lento (demora de 50 a 80 dias para matar a planta), quanto mais cedo ocorrer a infecção e quanto mais longo for o ciclo da cultivar, maiores serão os danos. Nas cultivares mais suscetíveis, o desenvolvimento da doença é mais rápido, podendo causar perda total. Nas infecções tardias (após 50 dias da semeadura) e em cultivares mais resistentes, haverá menos plantas mortas, com a maioria afetada parcialmente.

O controle da doença exige a integração de todas as medidas capazes de reduzir o potencial de inóculo do patógeno na lavoura: uso de cultivares resistentes, tratamento de semente, rotação/sucessão de culturas, manejo do solo com a incorporação dos restos culturais, escalonamento de épocas de semeadura, e adubação equilibrada. Só utilizar guandu ou tremoço como adubo verde antes da cultura da soja na certeza de utilizar cultivar de soja resistente. O uso de cultivar resistente é a forma mais econômica e eficiente de controle do cancro da haste. Na Tabela 12.1, estão apresentadas as cultivares comerciais, para os estados abrangidos por esta publicação e as reações ao cancro da haste, baseadas em avaliações a campo, sob condições naturais. Cultivares moderadamente resistentes a campo como a BR-4, BR-9 (Savana), EMGOPA-313 e Campos Gerais, devem ser cultivadas após rotações com milho, sorgo, algodão, arroz, sucessão com o milheto ou após o preparo convencional. Em áreas de semeadura direta, mesmo com histórico de cancro da haste na safra anterior, o uso de cultivares resistentes garantirá a colheita normal.

### **Antracnose (*Colletotrichum dematium var. truncata*)**

A antracnose é uma das principais doenças da soja nas regiões de Cerrado. Sob condições de alta umidade, causa apodrecimento e queda das vagens, abertura das vagens imaturas e germinação dos grãos em formação. Pode causar perda total da produção mas, com maior frequência, causa alta redução do número de vagens e induz a planta à retenção foliar e haste verde. Geralmente, está associada com a ocorrência de diferentes espécies de *Phomopsis*, que causam a seca da vagem e da haste.

Além das vagens, o *C.d. var. truncata* infecta a haste e outras partes da planta, causando manchas castanho-escuras. É também possível que seja uma das principais causadoras da necrose da base do pecíolo que, nos últimos anos, tem sido responsável por severas perdas de soja no Cerrado. A etiologia dessa doença ainda não está esclarecida.

Em anos com período prolongado de chuvas, após a semeadura direta da soja, sobre a palha do trigo, em solo compactado, é comum a morte de plântulas nos primeiros trinta dias. Em alguns casos, é necessária a ressemeadura.

A alta intensidade da antracnose nas lavouras do Cerrado é atribuída à maior precipitação e às altas temperaturas, porém, outros fatores como o excesso de população de plantas, cultivo contínuo da soja, estreitamento nas entrelinhas (35-43 cm), uso de sementes infectadas, infestação e dano por percevejo e deficiências nutricionais, principalmente de potássio, são também responsáveis pela maior incidência da doença.

A redução da incidência de antracnose, nas condições do Cerrado, só será possível através de rotação de culturas, maior espaçamento entre as linhas (50-55 cm), população adequada (250.000 a 300.000 plantas/ha), tratamento químico de semente e manejo adequado do solo, principalmente, com relação à adubação potássica. Observações a campo têm mostrado que, sob semeadura direta e

em áreas com cobertura morta, a incidência de antracnose é menos severa. Algumas cultivares como FT-Estrela e CAC-1 têm apresentado maior incidência de antracnose nas regiões mais úmidas do Cerrado. O manejo da população de percevejo é também importante na redução de danos por antracnose.

### ***Seca da haste e da vagem (Phomopsis spp.)***

É uma das doenças mais tradicionais da soja e, anualmente, junto com a antracnose, é responsável pelo descarte de grande número de lotes de sementes. Seu maior dano é observado em anos quentes e chuvosos, nos estádios iniciais de formação das vagens e na maturação, quando ocorre o retardamento de colheita por excesso de umidade. Em solos com deficiência de potássio, o fungo causa sério abortamento de vagens, geralmente associado com a antracnose, resultando em haste verde e retenção foliar. Cultivares precoces com maturação no período chuvoso são severamente danificadas.

Sementes armazenadas sob condições de temperaturas amenas, durante a entressafra, mantém por mais tempo a viabilidade de *Phomopsis sojae* e de *Phomopsis* spp.

Sementes superficialmente infectadas por *Phomopsis* spp., quando semeadas em solo úmido, geralmente emergem, porém, o fungo desenvolvido no tegumento impede que os cotilédones se abram e não permite que as folhas primárias se desenvolvam. O tratamento da semente com fungicida elimina o problema.

Para o controle da seca da haste e da vagem, devem ser seguidas as mesmas indicações dadas para a antracnose.

### ***Mancha alvo e podridão da raiz (Corynespora cassiicola)***

A fase de mancha alvo nas folhas está presente em todas as regiões produtoras de soja do País, porém, normalmente, não é facilmente visualizada, estando escondida nas folhas baixas.

Surtos severos têm sido observados esporadicamente, desde as zonas mais frias do Sul às chapadas do Cerrado.

Cultivares suscetíveis podem sofrer completa desfolha prematura, apodrecimento das vagens e intenso manchamento nas hastes. Através da infecção na vagem, o fungo atinge a semente e, desse modo, pode ser disseminado para outras áreas. A infecção, na região da sutura das vagens em desenvolvimento, pode resultar em necrose, abertura das vagens e germinação ou apodrecimento dos grãos ainda verdes.

A podridão de raiz causada pelo fungo *C. cassiicola* é também comum, principalmente em áreas de semeadura direta. Todavia, severas infecções em folhas, vagens e hastes, geralmente não estão associadas com a correspondente podridão de raiz. Mais estudos são necessários para esclarecer se a espécie do fungo que causa a mancha foliar é a mesma que infecta o sistema radicular. A podridão de raiz é mais freqüente e está aumentando com a expansão das áreas em semeadura direta.

A infecção na raiz é caracterizada por podridão seca que se inicia por uma mancha de coloração vermelho-arroxeadada no tecido cortical e evolui para coloração negra. Em plantas mortas e em solo úmido, o fungo produz abundante esporulação, cobrindo a raiz com uma fina camada de conidióforos negros. Essa esporulação é característica de *C. cassiicola* e permite identificar com facilidade o fungo, nas plantas mortas.

As cultivares brasileiras apresentam variações quanto à reação na parte aérea, de altamente suscetível a altamente resistente, porém, não há imunidade. Com relação à podridão radicular, não há informação sobre a existência de cultivares resistentes, nem mesmo se todas são suscetíveis. Ao nível de lavoura, todas as cultivares observadas em áreas de semeadura direta e onde a soja tem sido cultivada em sucessão por vários anos, a ocorrência do fungo é generalizada.

Na safra 1995/96, a cultivar FT-Estrela foi severamente afetada em cultivos experimentais, em Ponta Grossa (E.E. Fundação

ABC) e em lavouras no município de Pitanga, PR. Devido a importância dessa cultivar no Cerrado, é necessária a observação cuidadosa, para a doença ser diagnosticada e que sejam adotadas medidas de controle, antes que ocorram danos severos. Na Tabela 12.1, são apresentadas as reações das cultivares à mancha alvo baseadas em avaliações a campo e em casa-de-vegetação, com inoculações artificiais.

### ***Podridão branca da haste (Sclerotinia sclerotiorum)***

Uma das mais antigas doenças da soja, a podridão branca da haste, merece preocupação com a expansão da cultura nas regiões altas do Cerrado. Atualmente, a doença representa alto risco para as poucas áreas do Cerrado, aptas à produção de sementes de boa qualidade, localizadas nas chapadas, onde as chuvas são abundantes e as temperaturas são amenas, nos meses de janeiro e fevereiro. A situação torna-se mais grave quando se faz sucessão de culturas com espécies suscetíveis como a ervilha, o feijão, o tomate e a batata, e até safras contínuas de soja. Uma vez introduzido, não se erradica mais o patógeno.

Para o controle da doença, além das práticas tradicionais de cultivo e manejo do solo, deve-se dar especial ênfase ao tratamento químico das sementes, tanto da soja como das outras espécies cultivadas, a fim de evitar a introdução do fungo em áreas onde ainda não esteja presente. Além disso, em áreas onde ocorre a doença (Região Sul e regiões do Cerrado, com altitudes superiores a 800 m), indica-se fazer a rotação/sucessão da soja com espécies resistentes como o milho, aveia branca ou trigo, aumentar o espaçamento entre as linhas, reduzir o estande (250 mil a 300 mil plantas/ha) e eliminar as plantas daninhas que, na maioria, são hospedeiras e multiplicadoras do fungo. A semeadura de lotes em diferentes datas poderá aumentar a possibilidade de escape da doença à maior infecção e, dessa forma, reduzir as perdas. Não há cultivares resistentes à podridão branca da haste.

### ***Podridão parda da haste (Phialophora gregata)***

Na safra 1988/89, a doença foi constatada, pela primeira vez, em Passo Fundo, RS e municípios vizinhos, atingindo até 100% de morte de plantas em algumas lavouras.

Na safra 1991/92, além da reincidência severa no Rio Grande do Sul, a doença foi constatada também na região de Chapecó, em Santa Catarina.

A doença é de desenvolvimento lento, matando as plantas após a fase de floração. Os sintomas característicos são a podridão seca da raiz, de coloração castanha, acompanhada de escurecimento castanho-escuro a arroxeadado da medula, em toda a extensão da haste e seguida de murcha, amarelecimento das folhas e frequente necrose entre as nervuras das folhas, caracterizando a folha "carijó". Essa doença não produz sintoma externo na haste.

Observações preliminares têm indicado a existência de cultivares comerciais com alto grau de resistência na Região Sul, porém, não se dispõe de informações sobre as cultivares indicadas para o Cerrado.

As experiências com a doença nos Estados Unidos, onde o problema é importante e tem exigido grandes e prolongados investimentos, indica que esse será mais um desafio para a produção de soja no Brasil. A doença ainda não foi constatada na Região Central do Brasil, estando restrita aos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Todavia, a Região Sul do Paraná e os planaltos do Cerrado, acima de 800 metros de altitude, podem oferecer condições para o desenvolvimento da podridão parda. Portanto, é importante que sejam feitos levantamentos de lavouras para que a doença possa ser detectada na sua fase inicial, caso esteja ocorrendo.

A não constatação da doença no Cerrado exige a adoção de medidas preventivas, como o tratamento com fungicidas das sementes introduzidas daqueles dois estados e a limpeza completa dos caminhões, máquinas e implementos agrícolas que se movi-

mentam daquela região para a Região do Cerrado, nas épocas de semeadura e colheita.

Em áreas onde a soja seja afetada, indica-se fazer a rotação com milho ou semear cultivares de soja que não tenham sido afetadas na região. As cultivares utilizadas na Região Central do Brasil não foram avaliadas para reação à podridão parda da haste, devido à ausência da doença nessa região.

### ***Podridão vermelha da raiz (PVR) (Fusarium solani f. sp. glycines)***

Essa doença foi observada pela primeira vez na safra 1981/82, em São Gotardo (MG). Desde então, a doença tem aumentado continuamente a área de ocorrência. Na safra 96/97, foi constatada desde o Maranhão ao Rio Grande do Sul (Tabela 12.5). Ao contrário da morte em reboleira causada por *Rhizoctonia solani*, a podridão vermelha da raiz (PVR) ocorre em reboleiras ou de forma generalizada na lavoura.

Na safra 96/97, a soja foi mais afetada nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

O sintoma de infecção na raiz inicia com uma mancha avermelhada, mais visível na raiz principal, geralmente localizada um a dois centímetros abaixo do nível do solo. Essa mancha se expande, circunda a raiz e passa da coloração vermelho-arroxeadada para castanho-avermelhada a quase negra. Essa necrose acentuada localiza-se mais no tecido cortical, enquanto que o lenho da raiz adquire coloração, no máximo, castanho-clara, estendendo-se pelo tecido lenhoso da haste a vários centímetros acima do nível do solo. Nessa fase, observa-se, na parte aérea, o amarelecimento prematuro das folhas e, com maior frequência, uma acentuada necrose entre as nervuras das folhas, resultando no sintoma conhecido como folha "carijó".

Informações disponíveis até o momento indicam que, com exceção de cultivares resistentes, nenhuma prática agrônômica tem

**TABELA 12.5. Estados e municípios com presença da podridão vermelha da raiz da soja (pvr) (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*) no Brasil, safra 1999/00.**

Estado	Município com presença de PRV em soja <sup>1</sup>
BA	Barreiras, Correntina, Jaborandi e Luiz Eduardo Magalhães (Mimoso do Oeste)
DF	Brasília
GO	Catalão, Chapadão do Céu, Cristalina, Formosa, Jataí, Luziânia Mineiros, Planaltina e Rio Verde
MG	Araxá, Coromandel, Iraí de Minas, João Pinheiro, Monte Carmelo, Nova Ponte, Patos de Minas, Patrocínio, Presidente Olegário, Rio Parnaíba, Romaria, São Gotardo, Uberlândia, Uberaba, Unai e Buritiz
MT	Alto Taquari, Campo Novo dos Parecis, Pedra Preta (Serra da Petrovina), Rondonópolis, Sapezal e Tangará da Serra
MS	Águas Claras, Chapadão do Sul, Costa Rica, Maracajú e São Gabriel D'Oeste
PR	Arapoti, Campo Mourão, Caloré, Castro, Castrolanda, Faxinal, Guarapuava, Irati, Laranjeira do Sul, Londrina, Mamborê, Mauá da Serra, Palmeira, Ponta Grossa, Ortigueira, Tibagi e Ventania
SP	Pirassununga
RS*	Carazinho, Coxilha, Cruz Alta, Entre-Ijuís, Erechim, Ijuí, Júlio de Castilho, Lagoa Vermelha, Marau, Palmeira da Missões, Passo Fundo e Santo Ângelo
SC	Campo Erê e Campos Novos

<sup>1</sup> Diversos outros municípios podem estar apresentando a PVR, porém, não foram vistoriados.

\* Colaboração da Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup> Leila Maria Costamilan. Embrapa Trigo, Passo Fundo.

vido adequada para reduzir o impacto da doença. A rotação de cultura com o milho ou a cobertura com milheto não controla a doença. Além disso, safras chuvosas e semeadura direta favorecem a incidência da doença.

Inoculações artificiais e/ou observações a campo têm apresentado as seguintes cultivares como mais tolerantes à PVR: BR-4, BR-6 (Nova Bragg), BR-9 (Savana), CAC-1, EMBRAPA-1 (IAS 5-RC), EMBRAPA-9 (Bays), EMGOPA-315 (Rio Vermelho), FT-5 (Formosa), FT-7 (Tarobá), FT-9 (Inaê), FT-10 (Princesa), FT-14 (Piracema), FT-20 (Jaú), FT-Cometa, FT-Guaíra, FT-Jatobá, IAC-13, IAC-15, KI-S 601, KI-S 602 RCH, MG/BR-46 (Conquista), MT/BR-49 (Pioneira) e OCEPAR 4-Iguaçu. As reações dessas cultivares

necessitam ser reavaliadas sob condições ótimas para ocorrência da doença.

### ***Podridão da raiz e da base da haste (Rhizoctonia solani)***

Essa doença foi constatada pela primeira vez na safra 1987/88, em Ponta Porã (MS), em Rondonópolis (MT) e em São Gotardo (MG). Na safra 1989/90, foi constatada em Campo Novo dos Parecis, Mato Grosso, em ocorrência esporádica. Na safra 1990/91, foi constatada em Lucas do Rio Verde, Campo Verde e em Alto Garça, Mato Grosso e em Chapadão do Sul, Mato Grosso do Sul.

A incidência da doença variou de algumas plantas mortas a extensas reboleiras, onde se misturavam plantas mortas e plantas sem sintomas. A morte das plantas começa a ocorrer a partir da fase inicial de desenvolvimento das vagens. A ocorrência da doença, até o momento, está restrita à Região do Cerrado e associada com anos de intensa precipitação.

O sintoma inicia-se por podridão castanha e aquosa da haste, próximo ao nível do solo e estende-se para baixo e para cima, assemelhando-se muito com a podridão de *Phytophthora*. Em fase posterior, o sistema radicular adquire coloração castanho-escura, o tecido cortical fica mole e solta-se com facilidade, expondo um lenho firme e de coloração branca a castanho-clara. Na parte superior, as plantas infectadas apresentam clorose, as folhas murcham e ficam pendentes ao longo da haste. Na parte inferior da haste principal, a podridão evolui, atingindo vários centímetros acima do nível do solo. Inicialmente, de coloração castanho-clara e de aspecto aquoso, a lesão torna-se, posteriormente, negra. A área necrosada, geralmente, apresenta ligeiro afinamento em relação à parte superior. O tecido cortical necrosado destaca-se com facilidade, dando a impressão de podridão superficial. Outro sintoma observado é a formação de uma espécie de cancro, em um dos lados da base da haste, com a parte afetada deprimida, estendendo-se a vários centímetros acima do nível do solo.

Estudos sobre a etiologia da doença, realizados na Embrapa Soja, resultaram no isolamento de diversas colônias de *Fusarium* e de *Rhizoctonia solani*, porém, somente os isolados de *Rhizoctonia* reproduziram os sintomas observados em campo.

### ***Necrose da base do pecíolo (pulvino)***

Uma morte foliar freqüentemente notada em soja atraiu maior atenção, na safra 1990/91, pela alta incidência e ocorrência generalizada na cultivar FT-Cristalina. Danos severos foram notados no Mato Grosso (Rondonópolis e Campo Novo dos Parecis) e no Paraná (Arapoti e São Miguel do Iguaçu). Sua ocorrência é generalizada e está relacionada com períodos de muita chuva e alta temperatura.

A anormalidade tem sido observada a partir da fase inicial de granação (R5.2/R5.3), em plantas aparentemente sadias ou associadas com sintomas típicos de antracnose na haste e na vagem. O sintoma inicia-se por um ponto castanho-escuro a castanho-avermelhado, na parte mais volumosa da base do pecíolo (pulvino), aparentemente, de dentro para fora. Sob alta umidade, apresenta aspecto de podridão mole e, ao secar, perde a turgescência, o tecido retrai-se e, ao final, a base do pecíolo fica fina e de cor avermelhada a negra; a folha adquire coloração amarelada a castanha, seca e cai ou fica pendente ao longo da haste. É comum a necrose expandir-se para a haste, resultando em sintoma semelhante ao da antracnose ou da fase inicial do cancro da haste. Com maior frequência, porém, ocorre a rápida necrose da base do pecíolo e a queda da folha, deixando, no local da inserção do pecíolo, apenas uma leve cicatriz de coloração avermelhada. Em casos severos, ocorre a seca prematura de toda a parte aérea, antes da granação.

Observações em campo e em casa-de-vegetação indicam haver relação entre a incidência da doença e alta umidade e elevadas temperaturas, possivelmente, por desequilíbrio ou deficiência nutricional temporária provocada por altas precipitações.

No momento, não há nenhuma indicação de controle. Observações de campo em Rondonópolis, Mato Grosso, destacaram as cultivares FT-Estrela e EMBRAPA 20 (Doko-RC) como resistentes, enquanto que a "FT-Cristalina" foi altamente suscetível. Observações preliminares parecem indicar que as cultivares com alta resistência ao cancro da haste são mais resistentes à podridão da base do pecíolo.

### ***Crestamento bacteriano da soja (Pseudomonas savastanoi pv. glycinea)***

A doença é comum em folhas, mas pode ser encontrada em outros órgãos da planta, como hastes, pecíolos e vagens. Os sintomas nas folhas surgem como pequenas manchas, de aparência translúcida (anasarca), circundadas por um halo de coloração verde-amarelada. Essas manchas, mais tarde, necrosam, com contornos aproximadamente angulares, e coalescem, formando extensas áreas de tecido morto, entre as nervuras secundárias. A maior ou menor largura do halo está diretamente ligada à temperatura ambiente: largo sob temperaturas amenas ou estreito ou quase inexistente sob temperaturas mais altas.

Na face inferior da folha, as manchas são de coloração quase negra e apresentam, nas horas úmidas da manhã, uma película brilhante, formada pelo exsudato da bactéria. Infecções severas, nos estádios jovens da planta, conferem aparência enrugada às folhas, como se houvessem sido infectadas por vírus.

A bactéria está presente em todas as áreas cultivadas com soja no País. A infecção primária pode ter origem em duas fontes: sementes infectadas e restos infectados de cultura anterior. Transmissões secundárias, das plantas doentes para as sadias, são favorecidas por períodos úmidos e temperaturas médias amenas (20° a 26°C). Dias secos permitem que finas escamas do exsudato da bactéria se disseminem dentro da lavoura, mas, para haver infecção, o patógeno necessita de um filme de água na superfície da folha.

Já foram descritas oito raças fisiológicas deste patógeno no Brasil: R2, R3, R4, R6, R7 (também descritas, anteriormente, nos Estados Unidos) e R10, R11 e R12 (raças novas); a mais comum é a raça R3.

Como controle, indica-se o uso de cultivares resistentes (Tabela 12.1), o uso de semente proveniente de lavoura indene e/ou aração profunda para cobrir os restos da cultura anterior, logo após a colheita.

### ***Mosaico comum da soja (vírus do mosaico comum da soja - VMCS)***

O VMCS causa redução do porte das plantas de soja, afetando o tamanho e formato dos folíolos, com escurecimento da coloração e enrugamentos. Em alguns casos, há formação de bolhas no limbo foliar.

O VMCS causa também redução do tamanho das vagens e sementes. O ciclo vegetativo fica prolongado, com sintoma característico de haste verde.

Pode causar nas sementes o que se conhece como “mancha café”, que é um derramamento do pigmento do hilo. O vírus se transmite pela semente. No entanto, a porcentagem de transmissão depende da estirpe do vírus e da cultivar de soja. As taxas de transmissão das estirpes comuns, na maioria das cultivares de soja suscetíveis têm sido menores do que 5%.

O VMCS dissemina-se no campo através dos pulgões. Embora nenhuma espécie de pulgão seja parasita da soja, no Brasil, as picadas de prova permitem que o vírus seja disseminado a partir de plantas infectadas através das sementes.

O controle desta virose tem sido obtido pelo uso de cultivares resistentes (Tabela 12.1).

### ***Queima do broto da soja (vírus da necrose branca do fumo)***

Normalmente, os primeiros sintomas aparecem na metade da fase de crescimento. As folhas apresentam manchas irregulares de coloração amarelada chegando até à necrose. Há encurtamento de entrenós ou redução do número de nós nas plantas mais jovens. Quando o vírus se instala definitivamente na planta tornando-se sistêmico, ocorre o sintoma típico de paralisação do crescimento do broto apical, que fica curvado. Os demais brotos ficam escurecidos, necróticos e quebram com muita facilidade. Ocorre abortamento de vagens e retardamento na maturação.

A infecção pode ocorrer em qualquer estágio da planta, porém, após o florescimento, o efeito nas plantas é bastante reduzido.

A infecção deste vírus é feita através de sementes infectadas e principalmente por duas espécies de tripes: *Frankliniella schultzei* e *Thrips tabaci*. A redução da produção é ocasionada principalmente pela redução do estande, ausência de vagens ou pela redução do número e do tamanho das sementes em plantas infectadas.

### ***Nematóides de galhas (Meloidogyne spp.)***

No Brasil, entre os nematóides formadores de galhas em soja destacam-se, pelos danos que causam, as espécies *Meloidogyne javanica* e *M. incognita*. Estas espécies têm sido constatadas com maior frequência no Norte do Rio Grande do Sul, Sudoeste e Norte do Paraná, Sul e Norte de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro. Na região Central do Brasil, o problema é crescente, com severos danos em lavouras do Mato Grosso do Sul e Goiás.

Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras, onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras, caracterizando a folha "carijó". Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das

plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Em anos em que acontecem "veranicos", na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a ser maiores. Nas raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados, dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do nematóide.

Para culturas de ciclo curto como a soja, todas as medidas de controle devem ser executadas antes do plantio. Ao constatar que uma lavoura de soja está atacada, o produtor nada poderá fazer naquela safra. Todas as observações e cuidados deverão estar voltados para os próximos cultivos na área. O primeiro passo é a identificação correta da espécie de *Meloidogyne* predominante na área. Amostras de solo e raízes de soja com galhas devem ser coletadas em pontos diferentes da reboleira, até formar uma amostra composta de cerca de 500 g de solo e pelo menos uns 5 sistemas radiculares de soja. O solo e as raízes devem ser acondicionados em saco plástico resistente, amarrado com barbante e identificado com nome, endereço e local de coleta. A amostra, acompanhada do histórico da área, deve ser encaminhada, o mais rapidamente possível, a um laboratório de Nematologia. A partir do conhecimento da espécie de *Meloidogyne* é que se poderá montar um bom programa de manejo.

O controle mais eficiente e duradouro do nematóide de galha é obtido com a rotação/sucessão de culturas e adubação verde, com espécies não hospedeiras. O cultivo prévio de espécies hospedeiras aumenta os danos na soja que as sucedem. Em áreas infestadas por *M. javanica*, indica-se a rotação com amendoim, algodão, sorgo resistente (AG 2005-E, AG 2501-C), mamona ou milho resistente. Das cultivares de milho comercializadas atualmente no Brasil, Hatã 1001, AG 519, AG 612, AG 5016, AG 3010, AG 6018, AG 5011, AG X6690, BR 3123, C 606, C 491W, C 855, C 929, C 806, C 505, C 447, C 125, C 747, C 901, C 956, Tork, Master,

Exceler, Traktor, Premium, Avant, Dominium, Flash, P X1297J, P 30F33, P 30F80, P X1297H, P 32R21, P 3027, P 3081, P 3071, XL 357, XL 215, XL 255, XL 355, XL 221, XL 344, CD 3121, A 2288, A 2555, P 30F88, BRS 2114, BRS 2160, AG9090, AG9020, NB5218, NB7228, 84E60 e 84E80 apresentam resistência ( $FR < 1$ ) a *M. javanica*. Quando *M. incognita* for a espécie predominante na área, poderão ser semeados o amendoim ou milho resistente (P 30F80, BRS 2114). A adubação verde com *Crotalaria spectabilis*, *C. grantiana*, *C. mucronata*, *C. paulinea*, mucuna preta, mucuna cinza ou nabo forrageiro também contribui para a redução populacional de *M. javanica* e de *M. incognita*. Os nematóides de galha se reproduzem bem na maioria das plantas invasoras. Assim, indica-se também o controle sistemático dessas plantas nos focos do nematóide.

Embora a utilização de cultivares de soja resistentes aos nematóides de galha seja o meio de controle mais eficiente e mais adequado para o agricultor, essa estratégia apresenta possibilidades limitadas, pois poucas são as cultivares que apresentam tal atributo (Tabela 12.1).

### ***Nematóide de cisto da soja (Heterodera glycines)***

O nematóide de cisto da soja (NCS) é uma das principais pragas da cultura da soja, pelos prejuízos que pode causar e pela facilidade de disseminação. É um verme muito pequeno que penetra nas raízes da soja e dificulta a absorção de água e nutrientes. Em consequência disso, aparecem na lavoura reboleiras onde as plantas mostram-se cloróticas, com redução do porte e do número de vagens, não conseguem produzir satisfatoriamente, e, em muitos casos, acabam morrendo. O sistema radicular das plantas afetadas fica reduzido e apresenta minúsculas fêmeas do nematóide, com formato de limão ligeiramente alongado. Inicialmente de coloração branca, a fêmea, posteriormente, adquire a coloração amarela. Após ser fertilizada pelo macho, cada fêmea produz de 100 a 250 ovos,

armazenando a maior parte deles em seu corpo. Quando a fêmea morre, seu corpo se transforma em uma estrutura dura, de coloração marrom escuro, cheia de ovos, altamente resistente à deterioração e à dessecação e muito leve, denominada cisto, que se desprende da raiz e vai para o solo.

O cisto pode sobreviver no solo, na ausência de planta hospedeira, por mais de oito anos. Assim, é praticamente impossível eliminar o nematóide nas áreas onde ele ocorre. Em solo úmido, com temperaturas de 20 a 30°C, as larvas eclodem e, se encontrarem a raiz de uma planta hospedeira, penetram e o ciclo se completa em três a quatro semanas. A gama de espécies hospedeiras do NCS é limitada, destacando-se a soja (*Glycine max*) o feijão (*Phaseolus vulgaris*), a ervilha (*Pisum sativum*) e o tremoço (*Lupinus albus*). A maioria das espécies cultivadas, tais como milho, sorgo, arroz, algodão, girassol, mamona, cana-de-açúcar, trigo, assim como as demais gramíneas, são resistentes. O NCS não se reproduz nas plantas daninhas mais comuns nas lavouras de soja, no Brasil.

As estratégias de controle incluem a rotação de culturas, o manejo do solo e a utilização de cultivares de soja resistentes, sendo ideal o envolvimento dos três métodos. O uso de cultivares resistentes é o método mais econômico e mais eficiente, porém, seu uso exclusivo pode provocar pressão de seleção de raças, devido à grande variabilidade genética desse parasita.

Detectado no Brasil, pela primeira vez, na safra 1991/92, o NCS se encontra, atualmente, presente em 84 municípios, em sete estados brasileiros (Tabela 12.6). Em 1991/92, estimava-se uma área infestada de 10.000 ha. Atualmente, estima-se que essa área seja superior a 1.700.000 ha. Entretanto, existem muitas propriedades isentas do patógeno, localizadas em municípios considerados infestados. Assim, a prevenção deve ser, ainda, a principal estratégia. A disseminação do NCS se dá, principalmente, pelo transporte de solo infestado. Isso pode ocorrer através dos equipamentos agrícolas, das sementes mal beneficiadas que contenham partí-

TABELA 12.6. Evolução das áreas infestadas pelo nematóide de cisto da soja no Brasil. Período 1992 até a safra 1999-2000. Embrapa

Ano / municípios infestados						
Estado	GO	MG	MS	MT	RS	SP
1992	Chapadão do Céu	Iraí de Minas Monte Carmelo Nova Ponte	Chapadão do Sul	Campo Verde		
1993		Romaria	Costa Rica	C.N. dos Parecis Diamantino Jaciará Primav. Leste		
1994	Jataí Mineiros Serranópolis	Indianópolis Patos de Minas Pedrinópolis Sta. Juliana	Cassilândia	Ch. dos Guimarães Decioliândia Dom Aquino N.S. Joaquim S.J.Rio Claro		Palmital Tarumã
1995		Uberlândia Uberaba Perdizes Patrocínio Sacramento	Água Clara S.G. D'Oeste Camapuã	Sapezal Poxoréo Arenópolis Itiquira Tangará da Serra	Cruzeiro do Sul	Florínea Cruzália Assis
1996		Estrela do Sul Conquista Tupaciguara Água Comprida Araguari Cascahalto Rico João Pinheiro Buritis Paracatu Presid. Olegário Coromandel		Alto Taquari		Cândido Mota Si Pedrinhas Si Paulista Le Maracá

Ano / municípios infestados						
Estado	GO	MG	MS	MT	RS	SP
...	Continuação					
1997	Perolândia Portelândia		Alcinópolis	Sorriso Campos de Júlio		Campo Novos Paulista Pitangueiras
1998	Rio Verde Vianópolis			General Carneiro Nova Uiratã Tapurá Nova Marilândia		
1999	Campo Alegre Catalão	Conceição das Alagoas		Guiratinga	S. Miguel das Missões	C
2000	Ipameri		Sonora	Tesouro	Coimbra	
2001					Capão do Cipó Catuipe Entre-Ijuis Espumoso Eugênio de Castro Jóia Pejuçara São Paulo das Missões Santo Angelo Tupanciretã Vitória das Missões	A M Ti N
Total	11	25	08	24	14	11

As informações contidas nesta tabela referem-se a análises feitas por várias instituições.

culas de solo e materiais inertes contaminados, pelo vento, pela água e até por pássaros, que ao coletarem alimentos do solo podem ingerir junto os cistos. Portanto, é importante a conscientização dos produtores sobre a importância de se fazer uma boa limpeza nos equipamentos agrícolas, após terem sido utilizados em outras áreas, para evitar a contaminação da propriedade. O trânsito de máquinas, equipamentos e veículos tem sido o principal agente de dispersão do NCS no País. O cultivo de gramíneas perenes (pastagens ou outras) numa pequena faixa de cada lado da estrada pode retardar a introdução do NCS nas lavouras próximas à estrada. A aquisição de sementes beneficiadas, isentas de partículas de solo, também é fundamental para evitar a entrada do nematóide. Atualmente, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento permite a comercialização de sementes de soja produzidas em áreas infestadas, desde que sejam submetidas a determinada seqüência de beneficiamento e que sejam acompanhadas por laudo atestando a isenção da presença de cistos. A distribuição desuniforme de cistos no lote de sementes e o tamanho do lote dificultam a obtenção de amostras representativas, o que torna o resultado da análise de valor questionável. Dentro da propriedade, a disseminação do NCS pode ser reduzida pela adoção da semeadura direta.

A Embrapa Soja, juntamente com parceiros da pesquisa estadual e produtores de sementes, desenvolve um dinâmico programa de melhoramento para resistência ao NCS. Os primeiros resultados deste trabalho foi o lançamento das cultivares BRSMG Renascença e BRSMG Liderança (para Minas Gerais), resistentes à raça 3, e BRSMT Pintado, BRSMT Tucunaré, BRSMT Caxara, BRSMT Matrinchã e BRSMT Piraíba (para Mato Grosso), resistentes às raças 1 e 3. No Brasil, apesar do patógeno ainda não ter sofrido pressão de seleção pelo uso de cultivares de soja resistentes, já foram encontradas 11 raças (Tabela 12.7) demonstrando elevada variabilidade genética do nematóide no País. Portanto, mesmo com a utilização de cultivares resistentes, os sojicultores terão que con-

**TABELA 12.7. Distribuição de raças do nematóide de cisto da soja (NCS) no Brasil. Período 1994/95 à 1999/2000. Embrapa Soja. 2000.**

<b>Estado / Município</b>	<b>Raças encontras</b>
Goiás	3, 4, 6, 9, 14
Chapadão do Céu	3, 4, 6, 9, 14
Ipameri	6
Jataí	6, 14
Mineiros	3
Perolândia	14
Rio Verde	3
Serranópolis	14
Mato Grosso do Sul	3, 4, 6, 9, 10, 14
Água Clara	3, 9-
Alcinópolis	14
Camapuã	6
Chapadão do Sul	4, 6, 14
Costa Rica	6, 10, 14
Sonora	3
Mato Grosso	1, 2, 3, 4 <sup>+</sup> , 5, 6, 9, 10, 14, 14 <sup>+</sup>
Alto Taquari	3, 10, 14
Campo Novo do Parecis	3
Campo Verde	1, 2, 3, 5
Campos de Júlio	6, 9
Deciolândia	3
Diamantino	3
Don Aquino	5
Jaciará	2, 5
Primavera do Leste	1, 3, 5
Sapezal	3, 6
Sorriso	4 <sup>+</sup> , 5, 14, 14 <sup>+</sup>
Tangará da Serra	1, 3
Minas Gerais	3
Nova Ponte	3
Iraí de Minas	3

Continua...

<b>Estado / Município</b>	<b>Raças encontras</b>
...Continuação	
Indianópolis	3
Pedrinópolis	3
Patos de Minas	3
Perdizes	3
Presidente Olegário	3
Monte Carmelo	3
Araguari	3
Uberaba	3
Uberlândia	3
Romaria	3
Santa Juliana	3
Coromandel	3
São Paulo	3
Florínea	3
Tarumã	3
Paraná	3
Sertaneja	3
Rio Grande do Sul	3, 6
São Miguel das Missões	3
Cruzeiro do Sul	6

4<sup>+</sup> e 14<sup>+</sup>: Raças capazes de quebrar a resistência da cultivar Hartwig, até então resistente a todas as raças conhecidas do NCS.

tinuar fazendo rotação de culturas nas áreas infestadas. Isso evitará que o nematóide mude de raça e, então, a resistência dessas novas variedades estará preservada. Um sistema de rotação, que envolva culturas não hospedeiras, variedade suscetível e variedade resistente deverá ser adotado, por exemplo, milho-soja resistente-soja susceptível. A rotação da soja com uma espécie não hospedeira, no verão, é o método que vem possibilitando a produção de soja nas áreas infestadas. O milho tem sido a espécie mais utilizada na rotação com a soja. O algodão, o arroz, a mamona, o girassol e a

cana, desde que economicamente viáveis, também são boas opções. De modo geral, a substituição da soja, um ano, por uma espécie não hospedeira, proporciona uma redução da população do NCS no solo suficiente para garantir o cultivo da soja por mais um ano, devendo-se continuar a rotação no seqüência, pois a população volta a crescer a níveis de risco. No caso de cultivo de verão, por dois ou mais anos consecutivos com espécie não hospedeira, pode-se cultivar soja na área nos dois anos seguintes, sem risco de perda pela NCS, se o pH do solo estiver nos níveis indicado para a região. Nesse caso, por medida de segurança, indica-se providenciar avaliação da população do nematóide no solo antes do segundo cultivo de soja. Com relação ao cultivo de inverno em áreas infestadas pelo NCS, indica-se utilizar apenas as espécies não hospedeiras (gramíneas, crucíferas, girassol, mucunas, etc.). O cultivo de espécies hospedeiras, tais como soja, feijão, tremoço e ervilha) permitirá, mesmo no inverno, que a população do nematóide se mantenha alta. O NCS reproduz-se na soja germinada a partir de grãos perdidos na colheita ("soja tiguera"), aumentando o inóculo para a próxima safra. Portanto, não deve ser permitida a presença de "tiguera" em áreas infestadas.

O manejo adequado do solo (níveis mais altos de matéria orgânica, saturação de bases dentro do indicado para a região, parcelamento do potássio em solos arenosos, adubação equilibrada, suplementação de micronutrientes e ausência de camadas compactadas) ajuda a aumentar a tolerância da soja ao nematóide.



## **13** *RETENÇÃO FOLIAR (HASTE VERDE)*

A retenção foliar e/ou haste verde da soja se caracteriza, na maioria dos casos, pelo fato das plantas apresentarem vagens e grãos maduros e as folhas e/ou hastes verdes, havendo casos em que toda a planta permanece verde, dificultando a colheita. O fenômeno é consequência de distúrbio fisiológico produzido por qualquer fator que interfira na formação ou no enchimento dos grãos. Dentre esses fatores podem estar os danos por percevejos, a deficiência hídrica na floração e no período de desenvolvimento de vagens, o excesso de umidade no período de maturação e o desequilíbrio nutricional da soja.

A planta da soja, em condições de estresse provocado pela seca, tende a abortar flores e vagens. Em casos extremos de seca, durante a fase final de floração e na formação das vagens, pode ocorrer o abortamento de quase todas as flores restantes e vagens recém formadas. Nesses casos, a falta de carga nas plantas poderá provocar uma segunda florada, normalmente infértil e, conseqüentemente, causar retenção foliar pela ausência de demanda para os produtos da fotossíntese.

A situação pode se agravar ainda mais com a ocorrência de excesso de chuvas no período de maturação. O excesso de umidade, durante esse período, propicia a manutenção do verde das hastes e vagens, além de facilitar o aparecimento de retenção foliar, mesmo em plantas com carga satisfatória e livres de danos de percevejos. Esses fatos costumam ser mais comuns em cultivares mais sensíveis ao fenômeno. A umidade excessiva, durante a maturação, também pode causar a germinação das sementes nas próprias vagens e/ou o apodrecimento das sementes e vagens ainda verdes.

As causas mais comuns observadas de retenção foliar e/ou haste verde em soja têm sido os danos causados por percevejo e o

desequilíbrio nutricional relacionado ao potássio. No caso dos percevejos, o não acompanhamento da evolução da população dos insetos na lavoura com o rigor preconizado pelos princípios do Manejo de Pragas tem levado, muitas vezes, a um controle não eficiente. Isto é mais comum em lavouras semeadas após a época recomendada ou quando se usam cultivares tardias. Nessas condições, normalmente há migração de altas populações de percevejos de lavouras em estágio final de maturação, ou recém colhidas para as lavouras com vagens ainda verdes. Quanto às causas de ordem nutricional, foi observado, em lavouras e em experimentos, que a ocorrência de retenção foliar e/ou senescência anormal da planta de soja está associada com baixos níveis de potássio no solo e/ou altos valores (acima de 50) da relação  $(Ca + Mg)/K$ . Nessas condições, é comum ocorrer baixo "pegamento" de vagens, vagens vazias e formação de frutos partenocárpicos (Mascarenhas et al., 1988).

Há indicações de pesquisa realizada no exterior de que a retenção foliar/haste verde pode ser causada por um tipo de fitoplasma, fato ainda não investigado no Brasil.

Não existem soluções para o problema já estabelecido. No entanto, há uma série de práticas recomendadas que podem evitá-lo. São práticas simples que, todos os produtores podem adotar para minimizar o problema.

A primeira prática é manejar o preparo e a fertilidade do solo, de acordo com as recomendações técnicas, para permitir que as raízes tenham um desenvolvimento normal, alcançando maiores profundidades. Assim a extração de umidade do solo e de água durante os períodos de seca é favorecida evitando distúrbios fisiológicos e desequilíbrios nutricionais.

Outros cuidados são: melhorar as condições físicas do solo para aumentar sua capacidade de armazenamento de água e facilitar o desenvolvimento das raízes; escalonar as épocas de semeadura e as cultivares para diminuir os riscos de coincidência de fatores

climáticos adversos com os períodos críticos da cultura; e fazer avaliação da população de percevejos com maior cuidado e frequência, seguindo as recomendações do Manejo de Pragas. Por não usar rotineiramente o método do pano de batida (prática eficiente para determinar a população de percevejos), os produtores ora aplicam inseticidas desnecessariamente, ora pulverizam a lavoura depois do dano concretizado. É bom lembrar que, nesse caso, os danos, uma vez constatados, são irreversíveis.



# 14 COLHEITA

A colheita constitui uma importante etapa no processo produtivo da soja, principalmente pelos riscos a que está sujeita a lavoura destinada ao consumo ou à produção de sementes.

A colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8 (ponto de colheita) a fim de evitar perdas na qualidade do produto. Para tanto, o agricultor deve estar preparado, com antecedência, com suas máquinas, armazéns, etc, pois uma vez atingida a maturação de colheita, a tendência é aumentar a deterioração dos grãos e a debulha das vagens quanto mais tempo a soja permanecer no campo.

## ***14.1. Fatores que Afetam a Eficiência da Colheita***

Durante o processo de colheita, é normal que ocorram algumas perdas. Porém, é necessário que estas sejam sempre reduzidas a um mínimo para que o lucro seja maior. Para reduzir perdas, é necessário que se conheçam as suas causas, sejam elas físicas ou fisiológicas. A seguir, são abordadas algumas das principais causas de perdas na colheita.

- ♦ **Mau preparo do solo** - Solo mal preparado pode causar prejuízos na colheita devido a desníveis no terreno que provocam oscilações na barra de corte da colhedora, fazendo com que haja corte desuniforme e muitas vagens deixem de ser colhidas. A presença de paus e/ou pedras podem danificar a barra de corte, atrasando a colheita. A quebra de facas da barra de corte pode prejudicar o funcionamento desta, causando a debulha das vagens das plantas que não forem cortadas.
- ♦ **Inadequação da época de semeadura, do espaçamento e da densidade** - A semeadura em época pouco indicada pode acarretar

baixa estatura das plantas e baixa inserção das primeiras vagens. O espaçamento e/ou densidade de semeadura inadequada podem reduzir o porte ou aumentar o acamamento o que, conseqüentemente, fará com que haja mais perdas na colheita.

- ♦ **Cultivares não adaptadas** - O uso de cultivares mal adaptadas a determinadas regiões, pode prejudicar o bom desenvolvimento da colheita, interferindo em características como altura de inserção de vagens e índice de acamamento.
- ♦ **Ocorrência de plantas daninhas** - A presença de plantas daninhas faz com que a umidade permaneça alta por muito tempo, prejudicando o bom funcionamento da máquina e exigindo maior velocidade no cilindro bateador, resultando em maior dano mecânico às sementes e, ainda, facilitando maior incidência de fungos. Além disso, em lavouras infestadas, a velocidade deve ser reduzida.
- ♦ **Retardamento da colheita** - Em lavouras destinadas à produção de sementes, muitas vezes, a espera de menores teores de umidade para efetuar a colheita pode provocar a deterioração das sementes pela ocorrência de chuvas e conseqüente elevação da incidência de patógenos. Quando a lavoura for destinada à produção de grãos o problema não é menos grave, pois a deiscência de vagens pode ser aumentada, havendo casos de reduções acentuadas na qualidade do produto.
- ♦ **Umidade inadequada** - A soja, quando colhida com teor de umidade entre 13% e 15%, tem minimizados os problemas de danos mecânicos e perdas na colheita. Sementes colhidas com teor de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes e, quando colhidas com teor abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato, ou seja, à quebra.

Sugere-se adotar, como critério, o índice de tolerância de até 3% de sementes partidas, no graneleiro, como parâmetro para fins de regulação do sistema de trilha da colhedora.

- ♦ **Má regulação e condução da máquina** - Este é o ponto principal do problema de perdas na colheita. O trabalho harmônico entre o molinete, barra de corte, velocidade de avanço, cilindro e peneiras, é fundamental para uma colheita eficiente.

Levantamentos efetuados, ao nível de propriedades, têm demonstrado índices elevados de perdas na colheita sendo que a perda aceitável é de no máximo uma saca de soja/ha.

O molinete tem a função de tombar as plantas sobre a plataforma à medida que são cortadas pela barra de corte. Sua posição deve favorecer a um melhor recolhimento do material cortado, não deixando que plantas cortadas caiam fora da plataforma e, também, não deixando de recolher plantas acamadas. A sua velocidade periférica deve ser, aproximadamente, 25% maior do que a velocidade de deslocamento da máquina.

A barra de corte deve trabalhar o mais próximo possível do solo, visando deixar o mínimo de vagens presas nos restos da cultura que permanecem na lavoura. A velocidade de deslocamento da colhedora deve ser sincronizada com o nº de golpes das lâminas e do molinete e deve ser de 4 a 6 km/h, porém, devem ser considerados os casos, individualmente. Em lavoura com qualquer tipo de problemas (desnível no solo, presença de plantas daninhas, maturação desuniforme, acamamento, baixa inserção de vagens, etc.), o cuidado deve ser dobrado.

No cilindro de trilha, as perdas não são muito grandes, porém, quando a lavoura é para semente, a rotação é fator importante para reduzir perdas por dano mecânico. Nesse caso, é necessário que se regule a rotação do cilindro duas vezes ao longo do dia de colheita, uma vez que a umidade da semente é reduzida nas horas mais quentes e as sementes podem sofrer maiores danos. A faixa de umidade das sementes em que a ocorrência de danos mecânicos é menor vai de 13 a 15%. Além disso, para que o índice de danos mecânicos não seja muito elevado, a rotação do cilindro de trilha não deve ultrapassar à recomendada pelos fabricantes de colhedoras.

Velocidades muito altas do cilindro podem provocar a fragmentação das sementes até níveis de 25 a 30%, o que se constitui em perda grave.

Associada à rotação do cilindro está a abertura do côncavo que pode reduzir a quebra de grãos.

Enfim, pode-se considerar como perdas na colheita não só as sementes que não são recolhidas ao armazém, mas também, no caso das sementes, o material que é recolhido com sérios danos, com alta taxa de sementes quebradas e trincadas o que implica em redução na germinação e no vigor.

#### ***14.2. Avaliação de Perdas***

Tendo em vista as várias causas de perdas ocorridas numa lavoura de soja, os tipos ou fontes de perdas podem ser definidos da seguinte maneira:

- a) perdas antes da colheita, causadas por deiscência ou pelas vagens caídas no solo antes da colheita;
- b) perdas por trilha, separação e limpeza, que ocorrem nos grãos que tenham passado através da colhedora; e
- c) perdas causadas pela plataforma de corte que incluem as perdas por debulha, as perdas devidas à altura de inserção e as perdas por acamamento das plantas na lavoura.

Embora as origens das perdas sejam diversas e ocorram tanto antes quanto durante a colheita, em torno de 80 a 85% das perdas ocorrem pela ação dos mecanismos da plataforma de corte das colhedoras (molinete, barra de corte e caracol), 12% são ocasionadas pelos mecanismos internos (trilha, separação e limpeza) e 3% são causadas por deiscência natural.

Para avaliar perdas ocorridas, principalmente durante a colheita, recomenda-se a utilização do copo medidor de perdas. Este copo correlaciona volume com massa, permitindo uma determinação

direta de perdas em sacos/ha de soja, pela simples leitura dos níveis impressos no próprio copo (Fig. 14.1).

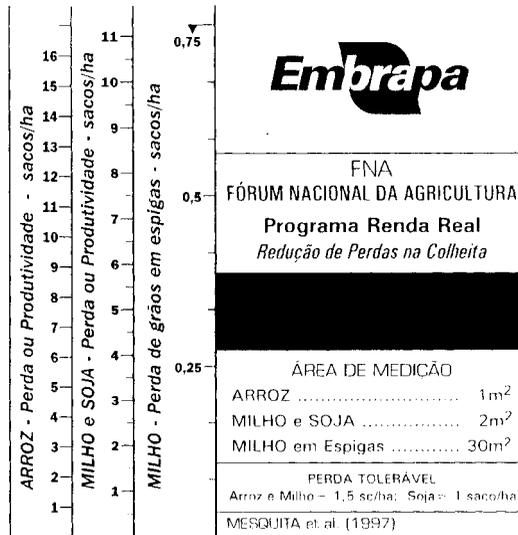


FIG. 14.1. Tabela impressa no medidor com os valores de perdas e de produtividade. Embrapa Soja. Londrina, PR.

O método consiste em, uma área (2 m<sup>2</sup>) de lavoura recém colhida, coletar os grãos de soja que permaneceram no solo. Essa área é delimitada por uma armação com dois pedaços de madeira e barbante. A montagem desse retângulo com dois metros quadrados é feita utilizando, como lado maior do retângulo, a medida da largura da plataforma de corte da colhedora. O lado menor desse retângulo é obtido pela divisão de 2 m<sup>2</sup> pela medida do lado maior (largura da plataforma). Por exemplo, com uma plataforma com largura de 3,60 m (lado maior do retângulo), fazer o seguinte cálculo:

$$2 \text{ m}^2 : 3,60 \text{ m} = 0,56 \text{ m}.$$

Assim, o outro lado do retângulo mede 0,56 m, medida que devem ter os dois pedaços de madeira, ligados por dois pedaços de barbante com 3,60 m cada uma.

O copo medidor está disponível na Embrapa Soja, Londrina, PR.

### *Como medir as perdas*

1. Coletar os grãos que estão no solo dentro da armação.
2. Depositar os grãos no copo.
3. Verificar a perda na coluna correspondente.

Ex.: O nível dos grãos de soja ficando sobre a linha entre 3 e 4, a perda é de 3,5 sacos de soja por hectare.

Fonte: Mesquita et al. (1998).

### **14.3. Como Evitar Perdas**

Como foi descrito anteriormente, a maioria das perdas ocorre nos mecanismos de corte e alimentação. Entretanto, essas perdas serão mínimas se forem tomados os seguintes cuidados:

- a) troque as navalhas quebradas, alinhe os dedos das contra-navalhas substituindo os que estão quebrados e ajuste as folgas da barra de corte. A folga entre uma navalha e a guia da barra de corte é de, aproximadamente, 0,5 mm. A folga entre as placas de desgaste e a régua da barra de corte é de 0,6 mm;
- b) opere mantendo a barra de corte o mais próximo possível do solo. Esse cuidado é dispensável na utilização de combinadas com plataformas flexíveis que, automaticamente, controlam a altura de corte;
- c) use velocidade de trabalho entre 4 a 5 km/h para colhedoras com barra de corte que operam com 1000 golpes por minuto e velocidade de trabalho de no máximo 6 km/h para colhedoras

com barra de corte que operam com 1100 ou 1200 golpes por minuto. Entretanto, só utilize velocidade de trabalho considerada alta depois de avaliar se as perdas não estão ultrapassando os níveis toleráveis. Para estimar a velocidade da combinada, de forma prática, conte o número de passos largos (cerca de 90 cm) tomados em 20 segundos, caminhando na mesma velocidade e ao lado da combinada. Multiplique o número encontrado por 0,16, para obter a velocidade em km/h;

- d) use a rotação do molinete um pouco superior à velocidade da colhedora. Para ajustar a rotação ideal, faça uma marca em um dos pontos de acoplamento dos travessões na lateral do molinete e regule a rotação do mesmo para cerca de 9,5 voltas em 20 segundos (molinete com 1 m a 1,2 m de diâmetro) e para cerca de 10,5 voltas em 20 segundos (molinete com 90 cm de diâmetro) se a velocidade da colhedora for de até 5,0 km/h. Outra forma prática de ajustar a rotação ideal do molinete é pela observação da ação do mesmo. Caminhando-se ao lado da combinada, a rotação ideal é obtida quando o molinete toca suavemente e inclina a planta ligeiramente sobre a plataforma antes da mesma ser cortada pela barra de corte; e
- e) a projeção do eixo do molinete deve ficar de 15 a 30 cm à frente da barra de corte e a altura do molinete deve permitir que os travessões com os pentes toquem na metade superior da planta, preferencialmente no terço superior, quando a uniformidade da lavoura assim o permitir. Dessa forma, o impacto dos travessões contra as plantas será mais suave e evitará o tombamento das plantas para a frente da combinada no momento do corte.

Geralmente, as perdas na trilha, na separação e na limpeza, representam de 12% a 15% das perdas totais. Porém, em certos casos, podem superar até mesmo as perdas da plataforma de corte. Entretanto, estas perdas são praticamente eliminadas tomando-se os seguintes cuidados:

- a) Confira e/ou ajuste as folgas entre o cilindro trilhador e o côncavo, que devem ser as maiores possíveis, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha satisfatória do material colhido;
- b) Ajuste a rotação do cilindro trilhador, que deve ser a menor possível, evitando danos às sementes, mas permitindo a trilha normal do material colhido;
- c) Mantenha limpa e desimpedida a grelha do côncavo;
- d) Mantenha limpo o bandejão, evitando o nivelamento da sua superfície pela criação de crosta formada pela umidade e por fragmentos de poeira, de palha e de sementes;
- e) Ajuste a abertura das peneiras. A peneira superior deve permitir a passagem dos grãos ou pedaços de vagens. A abertura da peneira inferior deve ser um pouco menor do que a da peneira superior permitindo apenas a passagem dos grãos. A abertura da extensão da peneira superior deve ser um pouco maior do que a abertura da peneira superior, permitindo a passagem de vagens inteiras; e
- f) Ajuste a rotação do ventilador. A velocidade deve ser suficiente para soprar das peneiras e para fora da combinada, a palha miúda e todo o material estranho mais leve do que as sementes e que estão misturados às mesmas.



# **15** *TECNOLOGIA DE SEMENTES*

## **15.1. Seleção do Local**

Estimular a implantação de lavouras para a produção de sementes em regiões com altitudes acima de 800 m, onde as condições de temperatura ambiental, na época de maturação, são mais adequadas. O ideal para a produção de sementes de alta qualidade é que a temperatura média durante as fases de maturação e colheita seja igual ou inferior a 22°C.

Evitar a utilização contínua de uma mesma área para produção de sementes, realizando um manejo adequado da área de cultivo, visando a produção de sementes genética e fisicamente puras, sadias e de alta qualidade fisiológica.

Utilizar preferencialmente áreas com fertilidade elevada, pois níveis adequados de Ca e Mg exercem influência sobre o tecido de reserva da semente, além de interferirem na disponibilidade de outros nutrientes, no desenvolvimento de raízes e na nodulação. A deficiência de K e P reduz o rendimento de grãos, influencia a retenção de vagens, aumenta a incidência de patógenos, que também contribui para redução da qualidade da semente.

Na escolha da época de semeadura, devem ser consideradas tanto a quantidade quanto a qualidade da semente produzida. Para cultivares precoces, sugere-se a semeadura a partir de meados de novembro, até limites que não prejudiquem seriamente as características agrônômicas como altura de planta, inserção de vagens e produção.

## **15.2. Avaliação da Qualidade**

### **15.2.1. DIACOM - Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja**

Utilizar os testes de tetrazólio e patologia de sementes como método de avaliação da qualidade da semente, sempre que ocorrer baixa germinação, detectada pelas análises de rotina efetuadas nos laboratórios credenciados. Informações adicionais sobre tais testes podem ser obtidas nos manuais da Embrapa Soja sobre o assunto.

Adotar os seguintes critérios para tomada de decisão através do teste de tetrazólio:

<b><u>Vigor</u></b>	<b><u>Faixa</u></b>	<b><u>Vigor</u></b>	<b><u>Faixa</u></b>
Muito Alto	Superior a 85%	Baixo	Entre 50% a 59%
Alto	Entre 75% a 84%	Muito Baixo	Inferior a 49%
Médio	Entre 60% a 74%		

Preferencialmente, devem ser utilizadas sementes com vigor superior a 75%. Deve ser evitada a utilização de lotes de semente, com vigor abaixo de 60%.

Os percentuais de dano mecânico, dano por percevejos e deterioração por umidade nos níveis 6 a 8 do teste de tetrazólio, são considerados:

- ♦ sem restrição: inferior a 6%
- ♦ com restrição: entre 7% a 10%
- ♦ com restrição severa: superior a 10%

#### **15.2.1.1. Uso do DIACOM - Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja, para a avaliação da germinação de sementes com elevados índices de infecção por *Phomopsis spp.* ou *Fusarium semitectum***

Tal indicação deverá ser adotada pelos laboratórios de análise de sementes localizados em regiões onde estão ocorrendo elevados

índices de sementes de soja infectadas por *Phomopsis* spp. ou por *Fusarium semitectum*.

Devido à possível ocorrência de chuvas freqüentes durante as fases de maturação e colheita da semente de soja, situação esta que pode ocorrer em diversas regiões produtoras brasileiras, poderá ser comum o relato de problemas de baixa germinação em laboratório, pelo método do rolo-de-papel. Tais problemas são ocasionados pelos altos índices de sementes infectadas por *Phomopsis* spp. e/ou por *Fusarium semitectum*. A presença de tais fungos, infectando as sementes, resulta em altos índices de plântulas infectadas e de sementes mortas no teste de germinação. Tal fato pode inviabilizar o sistema de avaliação de germinação adotado pelos laboratórios, uma vez que, em tal situação, lotes de boa qualidade podem apresentar baixa germinação, porém a emergência a campo e a viabilidade determinada pelo teste de tetrazólio podem ser elevadas. O uso dos testes de tetrazólio, de análise sanitária e de emergência em areia, conforme preconiza o DIACOM, evita o descarte de lotes de boa qualidade, que normalmente seriam descartados, caso apenas o teste de germinação em substrato rolo-de-papel fosse utilizado.

### **15.2.2. Metodologia alternativa para o teste padrão de germinação de sementes de soja**

Tal metodologia deverá ser aplicada para as cultivares BR-16, Embrapa 48 e Embrapa 63 (Mirador) sensíveis ao dano de embebição, quando lotes de sementes dessas cultivares apresentem um elevado índice de plântulas anormais, maior que 6,0%, devido a anormalidades na radícula, durante a avaliação da germinação padrão, com substrato de rolo-de-papel. A adoção de tal procedimento alternativo visa evitar o descarte de lotes de boa qualidade à indústria moageira de grãos.

Dois metodologias alternativas poderão ser utilizadas, para a correta avaliação da germinação de sementes dessas cultivares,

para os lotes de sementes que apresentem problemas de germinação, em virtude da ocorrência de altos índices de plântulas anormais (maior que 6,0% de anormalidade de radícula, após a aplicação da metodologia tradicional em substrato rolo-de-papel): a) realização do teste de germinação em substrato de areia, sem a necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes de semeá-la em substrato rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo 6,0%. O pré-condicionamento consiste na colocação das sementes em "gerbox" com tela (do tipo utilizado no teste de envelhecimento acelerado), contendo 40 ml de água, pelo período de 16 horas a 25°C. Após o pré-condicionamento, as sementes são semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras de Análise de Sementes.

### ***15.3. Remoção de Torrões para Prevenir a Disseminação do Nematóide de Cisto e do Percevejo Castanho***

A disseminação do nematóide de cisto e de ovos do percevejo castanho pode ocorrer por diversos fatores, inclusive pela semente, através de torrões de solo infestados. Este modo de transmissão foi considerado como um dos mais importantes no início do processo de disseminação do nematóide de cisto nos Estados Unidos. Os lotes de sementes são contaminados com os torrões durante a operação de colheita. Uma vez ocorrida a contaminação, torna-se difícil a sua separação das sementes.

A taxa de disseminação, através dos estoques de sementes, depende da quantidade de torrões no lote de semente, do número de cistos do nematóide e de ovos de percevejo castanho por torrão e do número de nematóides (ovos e/ou juvenis) viáveis nos cistos.

A remoção dos torrões que acompanham a semente é uma forma de reduzir as chances de disseminação dessas pragas. Os torrões diferem da semente de soja em tamanho, forma e peso

específico. A diferença em cada uma dessas características físicas pode ser utilizada pela máquina de ventilador e peneiras, separador em espiral e mesa de gravidade, nessa seqüência, objetivando a obtenção em nível de separação satisfatório.

Apesar da seqüência de beneficiamento citada ser a mais eficiente, apresenta o maior percentual de descarte de sementes. Res-salva-se também que a eliminação completa dos torrões poderá não ser alcançada, remanescendo a possibilidade de sua disseminação, quando sementes oriundas de lavouras com suspeita de ocorrência do nematóide de cisto e do percevejo castanho são semeadas em áreas indenés.



## 16 LITERATURA CONSULTADA

ALMEIDA, A.M.R. **Mancha-café em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 11p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 42).

ALMEIDA, A.M.R.; CORSO, I.C. **A queima do broto da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 41).

ALMEIDA, A.M.R.; YUKI, V.A.; VAL, W.M. da C.; HARADA, A.; POLA, J.N.; TURKIEWSKY, L. **O vírus do mosaico comum da soja: importância econômica, características, epidemiologia e controle**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. 42p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 63).

ANTONIO, H.; DALL'AGNOL, A. **Nematóides das galhas: reação das cultivares brasileiras de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 35).

ASMUS, G.L.; ANDRADE, P.J.M. **Relação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) ao nematóide de galhas (*Meloidogyne javanica* (Treb) Chitwood)**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1995. 5p. (EMBRAPA-CPAO. Pesquisa em andamento, 1).

BORKERT, C.M.; SFREDO, G.J.; MÍSSIO, S.L. de S. **Soja: adubação foliar**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1987, 34p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 22).

BRASIL. Decreto nº 2.366, de 5 de novembro de 1997. Regulamenta a Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, que institui a Proteção de Cultivares - SNPC, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.216, p.25333-25354, 7 nov. 1997. Seção 1.

BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, v.135, n.79, p.8241-8246, 28 abr. 1997. Seção 1.

BROWN, D.M. Soybean ecology; development - temperature relationship from controlled environment studies. **Agronomy Journal**, v.52, n.9, p. 493-496, 1960.

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M. **Compatibilidade de uso de inoculantes e fungicidas no tratamento de sementes de soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 32p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 26).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; ALBINO, U.B.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Estudo da compatibilidade em aplicação conjunta nas sementes, entre fungicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. In: EMBRAPA SOJA. **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 1999**. Londrina:, 2000. 279p. (Embrapa Soja. Documentos, 142).

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M.; MORAES, J.Z.; SIBALDELLI, R.N.R. Compatibilidade de aplicação conjunta nas sementes, de fungicidas, micronutrientes e inoculantes, sobre a sobrevivência do *Bradyrhizobium* e a eficiência de fixação biológica do nitrogênio. In: EMBRAPA SOJA. **Resultados de pesquisa da Embrapa Soja 2000**. Londrina: 2001. No prelo.

CASTRO, O.M. de. Manejo e preparo do solo e erosão. In: ENCONTRO DO USO DA TERRA NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, 1., 1984. Assis. **Aspectos do manejo do solo**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.45-70.

CORDEIRO, D.S. **Efeito da adubação NPK na absorção, translocação de extração de nutrientes pela soja (*Glycine max* (L.) Merrill)**. 1977. 143f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CORRÊA-FERREIRA, B.S. **Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basalís* (Wollaston) no controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA- CNPSo, 1993, 40 p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 11).

CORSO, I.C. **Uso de sal de cozinha na redução da dose de inseticida para controle de percevejos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1990. 7p. (EMBRAPA-CNPSo. Comunicado Técnico, 45).

COSTA, N.P. da; PEREIRA, L.A.G.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Zoneamento ecológico do Estado do Paraná para a produção de sementes de cultivares precoces de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1992, 28p. (EMBRAPA-CNPSo. Boletim de Pesquisa, 2).

COSTA, N.P.; OLIVEIRA, M.C.N.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; MESQUITA, C.M.; TAVARES, L.C.V. Efeito da colheita mecânica sobre a qualidade da semente de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v.18, n.2, p.232-237. 1996.

COSTA, N.P.; MESQUITA, C.M.; MAURINA, A.; ANDRADE, J.G. ANDRADE. Redução de Perdas na Colheita da Soja: Tecnologia ao Alcance de Técnicos e Produtores. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v.14, n.3, p.465-472, 1997.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; OLIVEIRA, M.C.N. Efeito da temperatura e do período de embebição de sementes de soja para o teste de tetrazólio. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, n.1, p.169-177. 1997.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; PEREIRA, J.E. Avaliação de metodologia alternativa de tetrazólio para sementes de soja. **Scientia Agricola**, Piracacaba, v.55, n.2, p.305-312, maio/ago. 1998.

COSTA, N.P.; FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; OLIVEIRA, M.C.N. Procedimento Alternativo no Teste de Tetrazólio em Sementes de Soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.33, n.6, p.869-877, jun. 1998.

DENARDIN, J.E. Manejo adequado do solo para áreas motomecanizadas. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DO SOLO E PLANTIO DIRETO NO SUL DO BRASIL, 1., SIMPÓSIO DE CONSERVAÇÃO DE SOLO NO PLANALTO, 3., 1984. Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UFP-Faculdade de Agronomia, 1984. 226p.

DIAS, W.P.; SILVA, J.F.V.; KIIHL, R.A.S.; HIROMOTO, D.M.; ABDELNOOR, R.V. Quebra da resistência da cv. Hartwig por população de campo do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.33, n.6, p.971-974, 1998.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **Manejo de pragas da soja**. Londrina, 1981. 44p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 5).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1985/86**. Londrina, 1987. 497p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 20).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1986/87**. Londrina, 1988. 393p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 28).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1987/88**. Londrina, 1988. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 36).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. 405p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1989/90**. Londrina, 1993. 481p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 58).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa de Soja 1990/91**. Londrina, 1996. Vol. 1 e 2. 637p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 99).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1993/95**. Londrina, 1997. 193p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 100).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1996**. Londrina, 1997. 217p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 104).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de Pesquisa da Embrapa Soja 1997**. Londrina, 1998. 268p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 118).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina,PR). **Cultivares de soja 1998**. Londrina, 1998. 32p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 111).

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stage of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1981. 12p. (Iowa Cooperative Extensive Service. Special Report, 80).

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **DIACOM**: diagnóstico completo da qualidade da semente de soja. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Qualidades fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 9).

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; COSTA, N.P. da; HENNING, A.A. **O teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 72p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 116).

GAZZIERO, D.L.P.; ALMEIDA, F.S.; RODRIGUES, B.N. **Recomendações para o controle plantas daninhas na cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1985. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 32).

GAZZIERO, D.L.P.; GUIMARÃES, S.C.; PEREIRA, F.A.R. **Plantas daninhas**: cuidado com a disseminação. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1989. 1 folder.

GOMEZ, S.A.; GAZZONI, D.L. Controle da lagarta da soja com aplicações de seu vírus de poliedrose nuclear por vias aérea e terrestre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.35, n.3, p.481-489, 2000.

HADLICH, E.; SCHIMIDT, S.H.; COSTA, N.P. da; MESQUITA, C. de M. **Campanha de redução de perdas na colheita de soja**: manual da colheita mecânica da soja. Curitiba, SEAB, 1997. 28p. (EMATER-PR. Informações Técnicas, 36).

HENNING, A.A. **Patologia de sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 43p. (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 90).

HENNING, A.A.; CAMPO, R.J.; SFREDO, G.J. **Tratamento com fungicidas, aplicação de micronutrientes e inoculação de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 58).

HOMECHIN, M. **Rotação de culturas e a incidência de patógenos da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 6p. (EMBRAPA-CNPSO. Pesquisa em Andamento, 6).

HUNGRIA, M.; VARGAS, A.T. & CAMPO, R.J. **A inoculação da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1997. 28p (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 17; EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 34).

HUNGRIA, M.; VARGAS, M.A.T.; CAMPO, R.J.; GALERANI, P.R. **Adubação nitrogenada na soja?** Londrina : EMBRAPA-CNPSO, 1997. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 57).

HUNTER, J.R.; ERICKSON, A.E. Relation of seed germination of soil moisture tension. **Agronomy Journal**, v.44, n.3, p.77-79, 1952.

KRZYZANOWSKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **Sementes de soja**; cuidados na aquisição e na utilização. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 52).

KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; MENDES, M.L. **Remoção de torrões de lotes de sementes de soja para prevenir a disseminação do nematóide de cisto**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 4p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 50).

MANZOTTE, U.; DIAS, W.P.; SILVA, J.F.V.; TOLEDO FILHO, A.M. Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 20., 1998. Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina:EMBRAPA-CNPSO, 1998. 462p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 121).

MANZOTE, U.; GOMES, J.; SILVA, J.F.V. Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica*. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 22., 2000. Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: Embrapa Soja, 2000. 222p. (Embrapa Soja. Documentos, 144).

MASCARENHAS, H.A.A.; BULISANI, E.A.; MIRANDA, M.A.C. de; PEREIRA, J.C.V.N.A.; BRAGA, N.R. Deficiência de potássio em soja no Estado de São Paulo: melhor entendimento do problema e possíveis soluções. **O Agrônomo**, Campinas, v.40, n.1, p.34-43, 1988.

MENDES, M. de L.; MACHADO, C.C. **Levantamento preliminar da ocorrência do nematóide de cisto da soja (*Heterodera glycines* Ichinohe), no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1992. 5p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 53).

MESQUITA, C.M.; GAUDÊNCIO, C.A. **Medidor de perdas na colheita de soja e trigo.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 8p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 15).

MESQUITA, C. de M.; COSTA, N.P.; MANTOVANI, E.C.; ANDRADE, J.G.M. de A.; FRANÇA NETO, J.B.; SILVA, J.G.; FONSECA, J.R.; PORTUGAL, F.A.F.; GUIMARÃES SOBRINHO, J.B. **Manual do produtor: como evitar desperdício nas colheitas de soja, do milho e do arroz.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1998. 32p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos 112; EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 11; EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 87).

BRASIL.Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 527, de 31 de dezembro de 1997. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n.4, p.37-38, 7 jan. 1998. Seção 1.

MOSCARDI, F. **Controle da lagarta da soja por baculovirus.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1985. 8p. 1 folder.

MOSCARDI, F. **Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis*.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1983. 21p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 23).

MYASAKA, S.; MEDINA, J.C. **A soja no Brasil.** Campinas: ITAL, 1981. 1062p.

OCEPAR (Cascavel, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1992/93.** Cascavel: OCEPAR/EMBRAPA-CNPSO, 1992. 124p. (OCEPAR. Boletim Técnico, 31). (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 53).

OCEPAR (Cascavel, PR). **Resultados de pesquisa com soja nos anos de 1979/80 e 1980/81.** Cascavel, 1982. 109p.

OLIVEIRA, E.F. de. **Efeito do preparo do solo com e sem queima de resíduos do trigo (*Triticum aestivum*) e soja (*Glycine max*) sobre condições físicas de um latossolo.** 1985. 142f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

OLIVEIRA, L.J.; GARCIA, M.A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; FARIAS, J.R.B.; SOSA-GOMEZ, D.R.; CORSO, I.C. **Coró-da-soja *Phyllophaga cuyabana*.** Londrina: 1997. 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Circulat Técnica, 20).

PALHANO, J.B.; SFREDO, G.J.; CAMPO, R.J.; LANTMANN, A.F.; BORKERT, C.M. **Calagem para soja: recomendações para o Estado do Paraná.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1984. 13p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 28).

QUEIROZ, E.F.; NEUMAIER, N.; TORRES, E.; PALHANO, J.B.; TERASAWA, F.; PEREIRA, L.A.G.; BIANCHETTI, A.; YAMASHITA, J. **Recomendações técnicas para a colheita da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1978. 32p.

RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

ROESSING, A.C. **Tamanho ótimo de propriedade para aquisição de colhedeira de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1982. 7p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 14).

SANTOS, M.A. dos; FERREIRA, T.M.B.; MOREIRA, F.H.C.; BRITO, C.H. de; JULIAT, F.C. Hospedabilidade de *Meloidogune javanica* em diferentes híbridos de *Zea mays*. In: : REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 20., 1998. Londrina. **Ata e Resumos...** Londrina:EMBRAPA-CNPSO, 1998. 462p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 121).

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M. **Soja: adubação e calagem no Brasil.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 30p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 48).

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; KLEPKER, D. O cobre (Cu) na cultura da soja: diagnose foliar. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 23., 2001, Londrina. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2001. p.95 (Embrapa Soja. Documentos, 157).

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; LANTMANN, A.F.; MEYER, M.C.; MANDARINO, J.M.G.; OLIVEIRA, M.C.N. de. **Molibdênio e cobalto na cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 1997. 16p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 16)

SFREDO, G.J.; BORKERT, C.M.; NEPOMUCENO, A.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de. Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via semente, sobre a produtividade e teores de proteína da soja. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.2, n.1, p.41-45. jan./abr., 1997.

SFREDO, G.J.; PALUDZYSZYN FILHO, E.; GOMES, E.R. Resposta da soja a fósforo e a calcário em podzólico vermelho-amarelo de Balsas, MA. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.20, n.3, p. 429-432, 1996.

SILVA, J.F.V. **Nematóide de galhas na soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1996. 1folder.

SILVA, J.F.V.; GARCIA, A.; DIAS, W.P.; SILVA, E.A. de. **Nematóide de cisto da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1997. 9p.

SIMPÓSIO SOBRE CULTURA DA SOJA NOS CERRADOS, 1992, Uberaba. **Cultura da soja nos cerrados: anais**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1993. 535p.

TORRES, E.; GARCIA, A. **Uniformidade de distribuição de plantas em lavouras de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1991. 9p. (EMBRAPA-CNPSO. Comunicado Técnico, 48).

TORRES, E.; SARAIVA, O.F.; GALERANI, P.R. **Manejo do solo para a cultura da soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1993. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 12).

VIEIRA, S.A.; BEN, J.R.; VELLOSO, J.A.R.O.; BERTAGNOLLI, P.F. **Estabilidade e racionalização da produção de soja, através da seme-**

**adura escalonada de cultivares de diferentes ciclos em diferentes épocas.** Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1980. 8p. (EMBRAPA-CNPT. Circular Técnica, 3).

VILAS BÔAS, G.L.; GAZZONI, D.L.; OLIVEIRA, M.C.N. de; COSTA, N.P. da; ROESSING, A.C.; FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A.A. **Efeito de diferentes populações de percevejos sobre o rendimento e seus componentes, características agrônômicas e qualidade da semente de soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1990. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Boletim de Pesquisa, 1).

VOLL, E.; DAVIS, G.G.; CERDEIRA, A.L. **Semeadura direta da soja:** fatores de eficiência no controle de plantas daninhas e recomendações. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1980. 24p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 3).

WEAVER, R.W.; FREDERICK, L.R. Effect of inoculum rate on competitive nodulation of *Glycine max* L. Merrill. I - Greenhouse studies. **Agronomy Journal**, 66: 229-232, 1974.

WHIGHAM, D.K.; MINOR, H.C. Agronomic characteristics and environmental stress. In: NORMAN, A.G. (Ed.). **Soybean physiology, agronomy, and utilization.** New York: Academic Press, 1978. p.78-116.

YORINORI, J.T.; GALERANI, P.R.; GARCIA, A. **Manejo da cultura para controle do nematóide de cisto da soja.** Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1995. 26p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 106).

YORINORI, J.T. **Cancro da haste da soja:** epidemiologia e controle. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1996. 75p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 14).

YORINORI, J.T.; HOMECHIN, M. Doenças de soja identificadas no Estado do Paraná no período de 1971 a 1976. **Fitopatologia Brasileira**, v.2, n.1, p.108, 1977. Resumo apresentado no X Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Recife, PE, 1977.

